

**HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN**

**Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät**

**Veränderungen von Böden und der C-Speicherung**

**in einem flachgründigen Versumpfungsmoor**

**am Beispiel der Lewitz (Mecklenburg-Vorpommern)**

Master-Arbeit im Studiengang Integrated Natural Resource Management

vorgelegt von Junghans, Veikko

Betreuer/in:

Prof. Dr. agr Jutta Zeitz

Fachgebiet Bodenkunde und Standortlehre

PD Dr. agr Frank Riesbeck

Ökologie der Ressourcennutzung

Berlin, Juli 2012

## **Inhalt**

|   |          |
|---|----------|
| Abbildungsverzeichnis   | IV       |
| Tabellenverzeichnis   | V        |
| Abkürzungsverzeichnis   | VI       |
| <b>1. Einleitung</b>  | <b>1</b> |
| <b>2. Literatur</b>   | <b>4</b> |
| <b>3. Material und Methoden</b>                                 |          |
| 3.1. Eigenschaften und Besonderheiten des Untersuchungsgebietes | 21       |
| 3.1.1. geographische und naturräumliche Einordnung              | 21       |
| 3.1.1.1 Topographie und Geologie                                | 22       |
| 3.1.1.2 Klima   | 27       |
| 3.1.1.3 Hydrologie  | 28       |
| 3.1.2 Vegetation und aktuelle Landnutzung                       | 30       |
| 3.1.3 übergeordneter Status der Flächen                         | 33       |
| 3.1.4 Kulturgeographischer Wandel und Meliorationsgeschichte    | 34       |
| 3.1.5 Moorgenese und Wandlung im Untersuchungsgebiet            | 37       |
| 3.2. Untersuchungsmethodik                                      | 40       |
| 3.2.1 Altdatenlage und Auswahl der Untersuchungsflächen         | 41       |
| 3.2.2 Geländearbeiten   | 45       |
| 3.2.2.1 Höhenmessungen und Verortungen                          | 45       |
| 3.2.2.2 Moorpeilungen und Profilansprachen                      | 46       |
| 3.2.3 floristische und faunistische Untersuchungen              | 47       |
| 3.2.4 Methodik der Laboruntersuchungen                          | 48       |
| 3.2.5 GIS und Statistik   | 49       |
| 3.2.6 Auswertung der Felddaten                                  | 49       |



|  |         |
|--|---------|
| <b>4. Darstellung &amp; Bewertung der Ergebnisse</b>       | 50      |
| 4.1    Flora und Fauna                                     | 50      |
| 4.2    hydrologische Verhältnisse der Untersuchungsflächen | 54      |
| 4.3    Höhenmessungen & Moormächtigkeiten                  | 59      |
| 4.4    Charakteristik der erfassten Profile und Substrate  | 67      |
| 4.5    Bilanzierung der Kohlenstoff-Speicherung            | 86      |
| 4.6    Methodenkritik                                      | 91      |
| <br>5. <b>Schlußbetrachtung</b>                            | <br>94  |
| <br>6. <b>Quellenverzeichnis</b>                           | <br>97  |
| <br>7. <b>Anhang A</b> Profilbeschreibungen                | <br>106 |
| <b>Anhang B</b> Koordinaten, Bohrprotokolle                | 118     |
| <b>Anhang C</b> Klimadaten, MSK-Verteilung, Statistik      | 124     |
| <b>Anhang D</b> Kartenunterlagen                           | 128     |
| <b>Anhang E</b> Florenkartierung                           | 133     |
| <b>Anhang F</b> Historischer Exkurs                        | 143     |
| <br><b>Danksagung</b>                                      | <br>155 |
| <br><b>Eigenständigkeitserklärung</b>                      | <br>156 |

## Abbildungsverzeichnis

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Abb. 1  | Trockenmasseverlust und Zelluloseverlust von Wurzeln                                 | 9  |
| Abb. 2  | Torfakkumulationsraten von Versumpfungs und Durchströmungsmooren                     | 10 |
| Abb. 3  | Potentiell eintretende Sackungbeträge  | 13 |
| Abb. 4  | Einflüsse auf Netto-CO <sub>2</sub> -Freisetzungsraten                               | 17 |
| Abb. 5  | Die Lewitz – geographische Lage  | 21 |
| Abb. 6  | Randlagen und Vollformen im weiteren Untersuchungsgebiet der Lewitz                  | 23 |
| Abb. 7  | Karte der HPNV   | 31 |
| Abb. 8  | Ökopprofile Vegetation im Polder Schwarzer Graben II                                 | 50 |
| Abb. 9  | Ökopprofil der Vegetation des Sukower Moores   | 51 |
| Abb. 10 | vernässte Flächen mitten im Polder Schwarzer Graben II                               | 55 |
| Abb. 11 | Höhenverlauf und Moormächtigkeiten im Polder Schwarzer Graben II                     | 60 |
| Abb. 12 | Höhenverlauf und Moormächtigkeiten im Sukower Moor                                   | 61 |
| Abb. 13 | Höhenverlauf und Moormächtigkeiten NEL-Trasse  | 61 |
| Abb. 14 | kryogen deformierte Tonmudde NEL-Trasse  | 62 |
| Abb. 15 | Vergleich Mooroberfläche und -mächtigkeit 1974/2011 Schwarzer Graben II              | 63 |
| Abb. 16 | Tiefenverlauf der Lagerungsdichten Polder Schwarzer Graben II                        | 69 |
| Abb. 17 | Tiefenverlauf der C <sub>org</sub> -Gehalte Polder Schwarzer Graben II               | 69 |
| Abb. 18 | Tiefenverlauf der pH-Werte der Substrate Polder Schwarzer Graben II                  | 70 |
| Abb. 19 | Zusammenhang zwischen TRD und C <sub>org</sub><br>im Polder SGII und im Sukower Moor | 70 |
| Abb. 20 | Tiefenverlauf der Lagerungsdichten im Sukower Moor                                   | 72 |
| Abb. 21 | Tiefenverlauf der C <sub>org</sub> -Gehalte im Sukower Moor                          | 72 |
| Abb. 22 | Tiefenverlauf der pH-Werte der Substrate im Sukower Moor                             | 73 |
| Abb. 23 | C-Speicherung im Polder Schwarzer Graben II und Sukower Moor                         | 86 |
| Abb. 24 | C-Speicherung in Abhängigkeit von der Horizontmächtigkeit                            | 87 |
| Abb. 25 | C-Speicherung entlang von Transsekten  | 88 |

## Tabellenverzeichnis

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Tab. 1  | Trophiestufen der Moorstandorte  | 6  |
| Tab. 2  | Ökologische Moortypen  | 6  |
| Tab. 3  | Oszillationsbezogene Eigenschaften der Akrotelmtypen   | 11 |
| Tab. 4  | Torfschwund in Moorböden unter verschiedenen Bedingungen   | 15 |
| Tab. 5  | jährliche N <sub>2</sub> O und CH <sub>4</sub> -Emissionsraten aus nordostdeutschen Niedermooren | 18 |
| Tab. 6  | Vegetationsentwicklung und anthropogene Aktivitäten in der Lewitz                                | 32 |
| Tab. 7  | Gliederung und Charakteristik des Weichsel-Spätglazials  | 37 |
| Tab. 8  | verwendete Labormethoden und-geräte  | 48 |
| Tab. 9  | Wasserstand am Pegel Schwarzer Graben II   | 55 |
| Tab. 10 | Wasserstand am Wehr des Hichtengrabens (Sukower Moor)  | 57 |
| Tab. 11 | durchschnittliche realisierte Wasserstände im Polder Schwarzer Graben II                         | 58 |
| Tab. 12 | Zeitreihe des Höhenverlustes im Polder Schwarzer Graben II                                       | 63 |
| Tab. 13 | Moormächtigkeitsveränderungen an 2 Catenen   | 64 |
| Tab. 14 | Sackung und Mineralisation im Polder Schwarzer Graben II   | 65 |
| Tab. 15 | Veränderung der Moormächtigkeiten im westlichen Lewitzgebiet seit 1930                           | 66 |
| Tab. 16 | Profilaufnahmen und Labordaten Schwarzer Graben II & Sukower Moor                                | 75 |
| Tab. 17 | Bodentypen, Wasserstufen, Schwarzer Graben II & Sukower Moor                                     | 77 |
| Tab. 18 | Veränderung der bodenphysikalischen Eigenschaften zwischen 1974 und 2011                         | 79 |
| Tab. 19 | Bodenveränderungen im Polder Schwarzer Graben II   | 79 |
| Tab. 20 | Vergleich der Profildaten zwischen 1997 und 2011 Polder Schwarzer Graben II                      | 80 |
| Tab. 21 | Vergleich der Profildaten zwischen 1997 und 2011 im Sukower Moor                                 | 84 |
| Tab. 22 | Veränderung der C-Speicherung zwischen 1997 und 2011   | 89 |
| Tab. 23 | durchschnittliche C-Speicherung in Versumpfungsmooren  | 90 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                  |  |
|------------------|--|
| AIV              | Agrar Industrielle Vereinigung   |
| BBodSchG         | Bundes-Bodenschutzgesetz   |
| BfN              | Bundesamt für Naturschutz  |
| BNatSchG         | Bundes-Naturschutzgesetz   |
| CLC              | Corine Land Cover  |
| C <sub>org</sub> | organischer Kohlenstoffs   |
| C <sub>t</sub>   | totaler Kohlenstoffanteil  |
| DGPS             | Differential GPS   |
| DWD              | Deutscher Wetter Dienst  |
| EGNOS            | European Geostationary Navigation Overlay Service                                    |
| FFH              | Flora-Fauna-Habitat  |
| FoA              | Forstamt   |
| GLA-MVP          | Geologisches Landesamt von Mecklenburg-Vorpommern                                    |
| HPNV             | heutige potentielle natürliche Vegetation  |
| HSK              | Horizont-Substrat-Kombination  |
| IPCC             | Intergovernmental Panel on Climate Change  |
| LAUN             | Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern (1991 -1999)                   |
| LUNG             | Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie<br>Mecklenburg-Vorpommern (seit 1999) |
| LNatG M-V        | Landesnaturchutzgesetz Mecklenburg-Vorpommern  |
| LPG              | Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft  |
| LSG              | Landschaftsschutzgebiet  |
| LWV              | Lewitzwiesenverwaltung   |
| MSK              | Moorstandortkatalog  |
| NEL              | Nordeuropäische Erdgasleitung  |
| NSG              | Naturschutzgebiet  |
| N <sub>t</sub>   | totaler Stickstoff   |
| SPA              | Special Protection Areas gemäß 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie)                    |
| TM               | Trockenmasse   |
| TS               | Trockensubstanz  |

|      |   |
|------|---|
| üHN  | über Höhennull (Pegel Kronstadt)              |
| üNHN | über Normalhöhenull (Pegel Amsterdam)         |
| üNN  | über Normalnull (Pegel Amsterdam)             |
| uF   | unter Flur                                    |
| uGOK | unter Geländeoberkante                        |
| VEB  | Volkseigener Betrieb                          |
| v.h. | vor heute                                     |
| WBV  | Wasser- und Bodenverband                      |
| WRRL | Europäische Wasser Rahmenrichtlinie           |
| WSV  | Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes |

**VERITAS TEMPORIS FILIA!**

## 1. Einleitung

Moore sind integraler Bestandteil der Landschaft. Die Existenz von Mooren ist gebunden an eine ausreichende Wasserversorgung, bei der unter bestimmten klimatischen Voraussetzungen aus abgestorbenen Pflanzenresten Torf entsteht. Weltweit beanspruchen Moore etwa 3 % der Landfläche; der Großteil davon befindet sich in der borealen Zone. Sie sind Lebensraum für Flora und Fauna und auf Grund ihrer historischen Genese Archiv und Abbild des landschaftlichen Wandels. Moore wirken zudem in der Landschaft als hydraulische und stoffliche Puffer bzw. Speicher (z.B. Trepel 2009, Drösler 2005).

Seit etwa drei Jahrhunderten sind Moorflächen vermehrt intensiv bewirtschaftete Räume – so wurden parallel zur Entwicklung des Deich- und Kanalbaus Moore entwässert und zum Torfabbau benutzt. Mit fortschreitendem Bevölkerungsanstieg im Zuge der Industrialisierung wurden Moore sukzessiv als landwirtschaftliche Nutzflächen urbar gemacht. Der damit verknüpfte Eingriff in den Wasserhaushalt der Moore verändert die Habitate nachhaltig und verursacht – je nach Intensität – eine vielfach rasantere Dekomposition der Torfe, als diese unter ungestörten Bedingungen gebildet werden. Mit der Zersetzung der Torfe ist u.a. die Freisetzung von CO<sub>2</sub> verbunden, welches als klimarelevantes Gas wirkt. Die Trockenlegung und die wirtschaftliche Nutzung der Moore hat einen Anteil von etwa 10 % an der in jüngerer Zeit beobachteten Erhöhung der Konzentration klimarelevanter Gase und verursacht in der BRD eine Emission bis zu 33,8 t CO<sub>2eq</sub> pro ha und Jahr (Drösler et al. 2011). Die Trockenlegung der Moorstandorte führte neben der damit assoziierten Flurbereinigung in extremen Fällen zu kompletten lokalen und regionalen Habitatverlusten für standortspezialisierte Pflanzen- und Tierwelt. Gegenwärtig werden in Deutschland von 18'000 km<sup>2</sup> Moorflächen – das entspricht 5 % der Landesfläche – nur noch 3,7 % als naturnah bezeichnet (SRU 2012).

In den letzten Jahrzehnten wurden anthropogene Standortveränderungen auf genutzten Mooren vielfach untersucht und rückten in den letzten 20 Jahren bezüglich ihrer klimatischen Wirksamkeit in den Fokus der Forschung. Die Berücksichtigung der Freisetzungspotentiale organischer Böden für die IPCC Berichterstattung dient aktuell als Grundlage für eine vielfache Neubewertung der Moornutzung.

Die Vielfältigkeit der Moorstandorte erfordert eine ihrer Komplexität entsprechende Entwicklung von komplexen Handlungsstrategien. Zusätzlich erschweren die oftmals gegenläufigen Nutzungsinteressen gesellschaftlicher Akteure (*stakeholder*) die Entwicklung integrativer Konzepte nicht nur für den Landschaftsraum Moor.

## **Zielstellung**

Ziel dieser Arbeit soll es sein, den gegenwärtigen Zustand eines landwirtschaftlich genutzten Versumpfungsmoores zu untersuchen und durch den Vergleich mit historischen Daten die Entwicklung des Raumes darzustellen und zu bewerten. In Mecklenburg-Vorpommern beanspruchen Versumpfungsmoore derzeit etwa 17 % aller Moorflächen (Statistisches Landesamt MVP 2012 und Berg et al. 2000). Dieser spezielle Moortyp wurde deshalb ausgewählt, da vor allem jener in landwirtschaftlicher Nutzung steht und dadurch oft von tiefgründiger Entwässerung und deren ökologischen Folgen betroffen ist (z.B. MLUV MV 2009).

Objekt der Untersuchungen sind Moorflächen in der Lewitz – ein Landschaftsraum im Südwesten Mecklenburg-Vorpommerns. Innerhalb der letzten Jahrzehnte wurden hier immer wieder Untersuchungen der Moorkörper durchgeführt (z.B. Altermann 1959, VEB Meliorationsbau Schwerin 1975, Succow 1988, Kruse et al. 2011), so dass umfangreiches Datenmaterial für eine historische Betrachtung zur Verfügung steht.

Durch die Untersuchungen soll klargestellt werden, inwieweit aktuelle Eigenschaften der Moorkörper durch die Art und Weise der Bewirtschaftung beeinflusst wurden. Daher wurden für die Untersuchungen zwei verschiedene Grünlandstandorte ausgewählt, auf denen unterschiedliche Eingriffsintensitäten bestehen. Im Rahmen der Untersuchungen soll eine Bewertung der Standorte hinsichtlich ihrer C-Speicherung sowie ihrer C-Freisetzungspotentiale erfolgen. Durch die Interpretation der aktuellen Zustände soll überprüft werden, ob eine gewisse Resilienz von Versumpfungsmooren gegenüber der Nutzung existiert.

Für die Durchführung der Untersuchungen wurden deshalb folgende Arbeitshypothesen aufgestellt:

- I. Der heutige Zustand des Moores ist wesentlich geprägt durch die Nutzungsgeschichte der Landschaft.
- II. Agrarische Nutzungsarten und damit einhergehende Belastungen beeinflussen den aktuellen Zustand des Moorsubstrates.
- III. Unterschiedliche Bewirtschaftungsintensitäten der Standorte haben in den letzten Jahrzehnten zu unterschiedlich stark ausgeprägten Degradationen geführt.
- IV. Spezifische Moorsubstrate reagieren vor Ort unterschiedlich auf Grundwasserabsenkungen und Bewirtschaftungsverfahren.



Die Kenntnis über die komplexen Zusammenhänge in der Landschaft kann bei der Umsetzung von Umweltqualitätszielen dienlich sein, da hierbei synergetische Effekte zu erwarten sind. So können bei der Umsetzung klimapolitischer Rahmenbedingungen (Minderung der Emission klimarelevanter Gase) durch die richtige und nachhaltige Nutzung von Moorstandorten Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes (§1 und §2 BBodSchG), der allgemeine Schutz der Moore (Ramsar-Konvention), der Schutz der Artenvielfalt (z.B. BNatSchG, FFH und Vogelschutz-Richtlinie), Belange der Gewässerqualität nach WRRL (Verschlechterungsgebot) sowie privat- und volkswirtschaftliche Einnahmequellen (z.B. Landwirtschaft und Tourismus) gewährleistet werden. Hierzu müssen jeweils Einzelfallentscheidungen bezüglich des strategischen Vorgehens vorgenommen werden (SRU 2012).

Die besondere Wertigkeit und Wirksamkeit der Moore für das Ökosystem wird in der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt hervorgehoben und festgesetzt. Dazu sollen Moore u.a. in das Biotopverbundsystem eingebunden werden (BMU 2007). Jensen et al. (2012) konkretisieren nochmals den Schutz und Erhalt der Moore und fordern u.a. ein Grünlandumbruchverbot auf allen Moorstandorten.

Diese Arbeit soll daher unter anderem das Verständnis über die komplexen Interaktionen im Landschaftselement Moor fördern, Beiträge für eine gute Praxis liefern und Empfehlungen für die Landeskultur aussprechen.

## 2. Literatur

Aktive Moore sind gekennzeichnet durch einen Wasserüberschuss, welcher durch die daraus resultierenden anaeroben Verhältnisse einen verlangsamten bzw. stark reduzierten Abbau der entstehenden Biomasse zur Folge hat. Es kommt hierbei langfristig zu einem Akkumulationsprozess, bei welchem das organische Material als Torf abgelagert wird. Gleichzeitig haben aktive Moore im Stoffhaushalt der Landschaft eine filternde Funktion, d.h. durch Festlegung und Speicherung in der Biomasse sowie durch Sorption werden dem zuströmendem Wasser Nährstoffe entzogen. Moore spielen demzufolge eine wichtige Rolle im Stoffhaushalt der Ökosysteme und sind v.a. in der Lage, langfristig Kohlenstoff aber auch andere Stoffe aus dem globalen Stoffkreislauf zu entziehen und zu binden. Gleichzeitig sind Moore durch ihre hydrologischen Besonderheiten Rückzugsgebiete und Habitate seltener Pflanzen und Tiere und Bestandteil des Landschaftsbildes. Per aktueller Definition durch die KA5 müssen Moore eine Mindesttiefe von 3 dm aufweisen und der Anteil des organischen Kohlenstoffes am Substrat muss mindestens 30 % betragen.

Bezüglich ihrer spezifischen Charakteristik sind Moore vor allem von den allgemeinen abiotischen Faktoren der umgebenden Landschaft geprägt. So lassen sich Unterschiede sowohl hinsichtlich ihrer geomorphologischen Lage als auch ihrer hydrologischen Situation feststellen. Resultierend daraus weisen Moore spezifische ökologische Eigenschaften auf, welche sich unter anderem in der Zusammensetzung des Torfes widerspiegeln.

Die verbreitetste Klassifikation der Moore, die Einordnung in *Hydrogenetische Moortypen* (HGMT), berücksichtigt allgemeine Umstände ihrer Genese und hydrologischen Situation sowie die allgemeinen Eigenschaften der Moorvegetation und Torfe (z.B. Succow 1988). So existieren z.B. in der glazial geprägten Landschaftsregion *Mitteuropäisches Tiefland* die HGMT Durchströmungs-, Verlandungs-, Überflutungs-, Versumpfungs-, Quell-, Hang-, Kessel- und Regenmoore. Die Charakteristik der einzelnen Moortypen beinhaltet hierbei zusätzlich ihre stratigrafischen Eigenschaften, welche eine Synthese von Geomorphologie, Genese, Wasserregime, Vegetationsverhältnissen, den trophischen Eigenschaften des Systems und ihrer Säure-Basen-Verhältnisse darstellen.

Versumpfungsmoore weisen zum Beispiel meist einen einfachen stratigrafischen Aufbau bei gleichzeitiger Flachgründigkeit (<1-2m) der organogenen Ablagerungen auf (Succow 1988, Driessen 2001). Ursache der Entstehung von Versumpfungsmooren ist ein allmählicher Grundwasseranstieg, welcher in bis dato unvermoorten jungpleistozänen Becken und Niederungen ein flächenhaftes Moorwachstum zur Folge hatte. Meist wird die Haupt-

bildungsphase der Versumpfungsmoore in das *Subatlantikum* datiert, obwohl es immer wieder Hinweise auf frühere Bildungsphasen gibt, welche u.a. von einigen Autoren mit der Meeresspiegelerhöhung während der *Litorina-Transgression* (Kaiser 2001) sowie einer allgemeinen Zunahme der Humidität (Driessen 2001) in Verbindung gesetzt wird. Zugleich kann die Existenz von Versumpfungsmooren auch durch Stau- oder Oberflächenwasser begründet sein.

Versumpfungsmoore der jungpleistozänen Gebiete verfügen außerdem häufig über geringmächtige Basismudden, teilweise auch Torfe des *Alleröds*, unter denen zudem oft Kalk-, Ton- oder Schluffbänder vorzufinden sind. Periglaziale Deformationen des mineralischen Untergrundes, bei den es zu ausgeprägten Frostkeilen oder Tropfenböden kommen kann (Succow 1988), sind häufige Begleiterscheinungen in Versumpfungsmooren. Die torfbildenden Pflanzengesellschaften der Kernzonen der Versumpfungsmoore sind v.a. *Phragmites*- und *Carex*-Gesellschaften, welche in ihren Ausprägungen den trophischen Zustand repräsentieren. Zudem weist Succow (1988) auf das Vorhandensein von Erlenbrüchen in Versumpfungsmooren hin, welche oft an flache oder randliche Bereiche gebunden sind. Durch die enge Koppelung des Wasserhaushaltes von Versumpfungsmooren an die Grundwasserstände ergibt sich als Folge des Wechsels von trockenen und nassen Phasen, langfristige aber auch intraannuelle Schwankungen, sowohl ein allgemein gering ausgeprägtes Moorwachstum, im Vergleich zu gut wasserversorgten Kessel- oder Durchströmungsmooren, als auch ein Wechsel von Mineralisierungs- und Aufbau-phasen (Succow 2001a und 2001b). Zugleich unterliegen Versumpfungsmoore durch ihren direkten Kontakt zum Grundwasser, welches oft aus den randliche Höhenlagen lateral oder auch artesisch einströmt, dessen Stoffeinträgen. Dies führt in jungpleistozänen Gebieten oft zu nährstoffreichen (eutrophen) Bildungsumständen des Torfkörpers (ebenda).

Die Intensität der Produktivität eines Ökosystems ist begründet durch die Verfügbarkeit von Nährstoffen. Diese Wechselbeziehung zwischen diesem abiotischen Faktor und der biotischen Reaktion darauf kennzeichnet die Trophie eines Ökosystems. Da die Konzentration von Stickstoff im Boden für die Nachlieferung von Nährstoffen durch mikrobielle Zersetzungsaktivität hauptverantwortlich ist, wird häufig das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N) als Indikator für die Einschätzung des Trophiegrades verwendet. Unter natürlichen Bedingungen weisen Moorstandorte drei mögliche Trophiestufen auf (nährstoffarm, mäßig nährstoffarm und nährstoffreich). Durch anthropogene Einflüsse können Moorstandorte mit Nährstoffen überlastet werden (Tab. 1). Die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Produktion von pflanzlicher Biomasse ist zudem abhängig vom pH-Wert des Bodens sowie dessen Redoxpotentials.

Tabelle 1: Trophiestufen der Moorstandorte auf der Grundlage des Verhältnisses zwischen Kohlenstoff- und Stickstoffgehalten der Torfe (nach Succow & Stegmann 2001)

| Bezeichnung  | C/N Verhältnis | Gruppierungen         |
|--------------|----------------|-----------------------|
| sehr arm     | >40            | oligotroph            |
| arm          | 33-44          | (nährstoffarm)        |
| ziemlich arm | 26-33          | mesotroph             |
| mittel       | 20-26          | (mäßig nährstoffarm)  |
| kräftig      | 13-20          | eutroph               |
| reich        | 10-13          | (nährstoffreich)      |
| sehr reich   | 7-10           | polytroph             |
| extrem reich | <7             | (nährstoffüberlastet) |

Die Klassifikation von Mooren kann demzufolge auch bezüglich der Nährstoffverhältnisse und Säure-Basen-Verhältnisse erfolgen, da sich die speziellen Standortverhältnisse unmittelbar auf die natürlichen Vegetationsverhältnisse niederschlagen. Die Kennzeichnung der Moore durch Succow (1988) nach *ökologischen Moortypen* (oder auch *ökologisch-phytozoologische Moortypen*) fasst diese Konstellationen abstrahierend zusammen (Tab. 2).

Tabelle 2: Ökologische Moortypen (nach Succow & Jeschke 1990)

| Trophiegrad       | pH Bereich                          |                           |                                       |             |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------|
|                   | 2,5-4,8                             | 4,8-6,4                   | 6,4-8,0                               |             |
| <b>oligotroph</b> | Zwergstrauch-Wollgras-Torfmoosrasen |                           |                                       |             |
| <b>mesotroph</b>  | Torfmoos-Seggenriede                | Braunmoos-Seggenriede     | Braunmoos-Kopfried und Schneidenriede |             |
| <b>eutroph</b>    |                                     | moosfreie Großseggenriede | Röhrichte                             | Erlenbrüche |

Da Versumpfungsmoore, bedingt durch ihre geomorphologische Lage, häufig eutrophe Verhältnisse aufweisen (z.B. Succow 1988), entwickeln sich je nach Bodenazidität die entsprechenden ökologischen Moortypen, welche demzufolge als Haupttorfbildner im Substrat dominierend vertreten sein müssten. Durch die sukzessive Nährstoffverarmung des lateralen Bodenwasserstromes bei ausbleibenden artesischem Nachströmen kann es in zentralen Bereichen von größeren Versumpfungsmooren zu der Ausbildung von nährstoffärmeren Vegetationsinseln kommen (ebenda).

Der vertikale Aufbau der Moore kann in einen unteren Torferhaltungshorizont (*Katotelm*) und einen oberen Bereich (*Akrotelm*) unterteilt werden, wobei im oberen Bereich nochmals eine Unterteilung in Torfbildungs- und Vegetationshorizont möglich ist (Stegman et al. 2001). Das *Akrotelm* ist gekennzeichnet durch Wachstum in der euphotischen Zone sowie durch das Absterben von Pflanzenteilen. In dieser Zone erfolgt durch hohe mikrobielle Aktivität unter aeroben (obere Schichten) und anaeroben (untere Schichten) Bedingungen eine Stoff- und Energieumwandlung, welche unter bestimmten Umständen eine komplette Zersetzung der entstandenen Biomasse zu Folge haben kann. In wachsenden Mooren ist die Stoff- und Energiebilanz des *Akrotelms* durch dessen geringe Ausprägung unter wassergesättigten Bedingungen positiv, d.h. es findet eine Akkumulation statt. Die Struktur des *Akrotelms* ist aus einem mehr oder weniger dichtem Geflecht von lebenden und abgestorbenen Sprossen und Rhizomen aufgebaut und ist unter natürlichen Bedingungen im Vergleich zum *Katotelm* lockerer gelagert. Grosse-Bauckmann (1990 zitiert in Stegmann et al. 2001) weist darauf hin, dass bei dem Überwiegen der Zersetzungsaktivität, z.B. in entwässerten Mooren, durch die Ähnlichkeit der biologischen Aktivität zu humusreichen Mineralböden, der Begriff *Akrotelm* nicht mehr angewendet werden kann. Das *Katotelm* ist im Gegensatz zum *Akrotelm* gekennzeichnet durch eine relativ geringe biologische Aktivität und eine ständige Wassersättigung. Es ist geprägt durch die vorangegangenen Bildungsbedingungen des *Akrotelms*, da das unzersetzte Material des *Akrotelms* langfristig hierhin übergeht, und wird oft durch die reduzierten Stoffumsetzungsprozesse zum geologischen Untergrund gezählt.

Notwendige Bedingungen für die Bildung von Torf sind spezifische, nasse und anaerobe Umweltbedingungen, die den vollständigen Abbau der Phytomasse hemmen (Koppisch 2001a). Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. *Sphagnum spec.*) sind die meisten Pflanzenarten als „fakultativ torfbildend“ einstuftbar, d.h. es entsteht aus ihrer Biomasse nur dann Torf, wenn sie unter torfbildenden Standortbedingungen wachsen. Die Torfakkumulation (Deposition im *Katotelm*) ist ein Zusammenspiel aus Primärproduktion und Abbauprozessen im *Akrotelm*. Päivänen & Vasander (1994 in Koppisch 2001a) schätzen, dass maximal 16 % der Primärproduktion im Torf erhalten bleibt.

Durch das geringe Vorkommen von Bodentieren in wachsenden Mooren, welche als Zerkleinerer der organischen Substanz wirken, wird nach der Absterbephase der Phytomasse der Großteil der Umsetzungen durch mikrobielle Aktivität hervorgerufen. Hierbei treten sowohl Mineralisierung als auch Humifizierung als aktive Prozesse auf. Die Mineralisierung bezeichnet im Allgemeinen einen Abbau der organischen Substanz zu niedermolekularen Stoffen (Scheffer & Schachtschabel 1992 in Koppisch 2001a), ähnlich

wie dem Abbau in mineralischen Böden, nur gehemmt. Die Humifizierung ist die Bildung von Huminstoffen, Spaltprodukte des Abbaus der pflanzlichen Ausgangsmasse. Humifizierung ist daher stets mit einem gewissen Stoffverlust durch Mineralisation verbunden (Koppisch 2001a).

Hierbei sind sowohl endogenen Faktoren der Phytomasse als auch exogene Faktoren des Standortes von Bedeutung (Koppisch 2001a). Zu den endogenen Faktoren zählen v.a. die Molekularstruktur und bestimmte Nährstoffverhältnisse der Biomasse. Die Zunahme der Komplexität und Länge der Molekularstruktur erhöht die Stabilität gegenüber den Mineralisierungsvorgängen, so werden z.B. Zucker und Stärke schneller mineralisiert als Zellulose oder Lignin (Gisi et al. 1990 in Koppisch 2001a). Der Gehalt der für den Stoffwechsel von Mikroorganismen notwendigen Stoffe wie Stickstoff und Phosphor kann für den Beginn der Abbauphase die Geschwindigkeit der Mineralisierung und Humifizierung beeinflussen (Aerts & De Caluwe 1997 in Koppisch 2001a). Das Mengenverhältnis von Kohlenstoff zu diesen Stoffen (C/N und C/P) dient hierbei als Indiz für die potentielle Abbaugeschwindigkeit. Bei niedrigen C/N und C/P Verhältnissen ist eine hohe Abbaugeschwindigkeit wahrscheinlich. Da die Abbaurate von der enzymatischen Umsetzungsgeschwindigkeit abhängig ist, unterliegt die Abbaurate indirekt exogenen Verhältnissen wie pH-Wert, Temperatur, Feuchte und Redoxpotential.

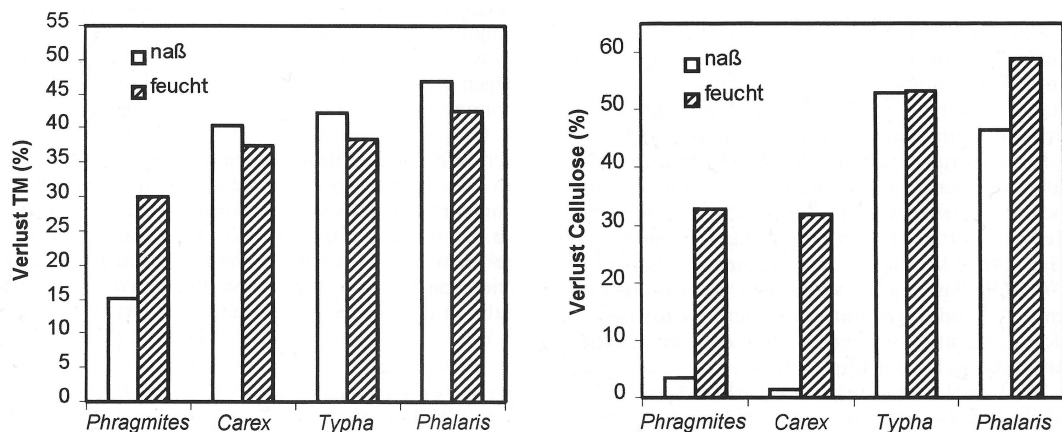
Daher verläuft der Zusammenhang zwischen Abbaurate und exogenen Bedingungen in Form von Optimumskurven, da extreme Umweltbedingungen schädlich für die meisten Mikroorganismen sind (Koppisch 2001a). Bezüglich pH-Wert und Temperatur fördern hohe Werte die Abbaurate. Bezüglich der Feuchtigkeit sind mittlere Feuchtegehalte förderlich. Unter wassergesättigten Bedingungen ist die aerobe Zone relativ schmal ausgeprägt. Daher kommt es unter dieser Bedingung zu einem verlangsamten Abbau der abgestorbenen Phytomasse. Insbesondere betrifft dies den Abbau des Lignins (z.B. Schlegel 1992 in Koppisch 2001a). So werden unter anaeroben Verhältnissen keine komplexen Huminstoffe gebildet (Humifizierung), da der Ligninabbau die wichtigsten Zwischenprodukte liefert. Unter anaeroben Verhältnissen bilden sich im wassergesättigten Torfkörper relativ schnell reduzierende Bedingungen heraus. Es findet hierbei am Ende der Kette Nitrat-Mangan(IV)-Eisen(III)-Sulfat ein Abbau, wenn auch stark verlangsamt, der in der Phytomasse gespeicherten Kohlenstoffverbindungen statt, welcher als Endprodukt Methan freisetzt.

Trotz der zuvor geschilderten Abhängigkeit der Abbaugeschwindigkeit von der Nährstoffzusammensetzung (z.B. C/N) des Ausgangsmaterials kommt es in situ vor, dass

trotz höherer N-Gehalte Reste bestimmter Arten langsamer abgebaut werden, als vergleichsweise theoretisch ungünstigere Ausgangsmaterialien. So berichtet Hartmann (1995 in Koppisch 2001a) über eine geringere Abbaurate von *Phragmites australis* Wurzelresten ( $13,3 \text{ mg N g}^{-1} \text{ TM}$ ) gegenüber Wurzelresten von *Carex riparia*, *Typha latifolia* und *Phalaris arundinacea* ( $6,5\text{-}9,7 \text{ mg N g}^{-1} \text{ TM}$ ). Er begründet dies mit den schwer abbaubaren Anteilen der Zellulose, welche bei *P. australis* offenbar vermehrt als bei den anderen Arten mit Lignin über Wasserstoffbrücken und kovalente Bindungen verknüpft sind, und daher für die Umsetzung schwerer verfügbar ist. Dieser Effekt verstärkt sich nochmals, wenn offenbar durch höhere Grundwasserstände die Abbaurate verlangsamt wird. Zugleich wurden allerdings bei der Einstellung höherer Grundwasserständen höhere Abbauraten der Wurzelreste der anderen Arten beobachtet. Diese Besonderheiten stellen nochmals die Wichtigkeit der Kombination der einzelnen endogenen Faktoren und die von exogenen Optima abhängige materialspezifische Abbaurate hervor (Abb. 1).

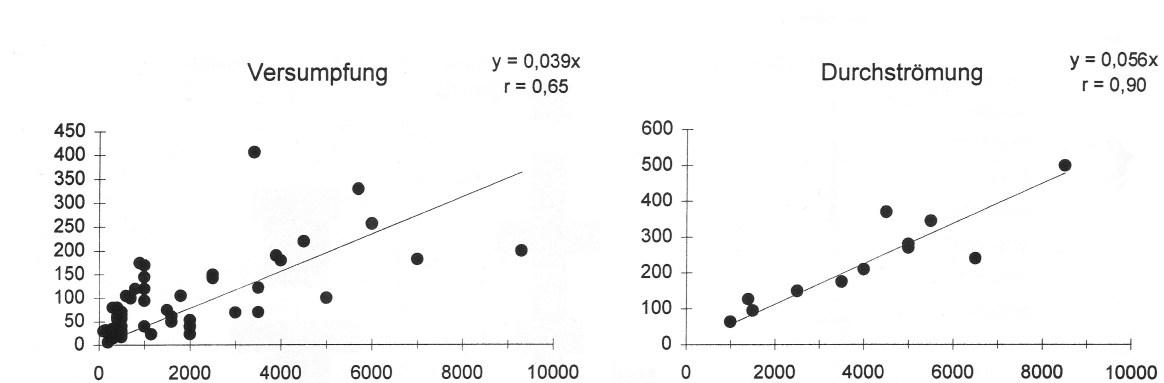
Da die spezifischen Abbauraten sehr unterschiedlich sein können, kann aus Daten über die Primärproduktion keine Aussage, oder nur sehr bedingt, eine Aussage über die tatsächlich stattfindende Torfakkumulation abgeleitet werden (Koppisch 2001a). Die Torfakkumulation lässt sich nur rückwirkend über eine Datierung oder durch Gasaustauschmessungen direkt vor Ort abschätzen. Es sei hier auf das Modell von Clymo (1992 in Koppisch 2001a) verwiesen, welches unter der Annahme von abnehmenden Abbauraten – schwer abbaubare Substanzen reichern sich mit der Zeit relativ an – hohe Korrelationen zwischen Modellvorhersagen und echter Akkumulationsmenge ausweist.

Abbildung 1: Trockenmasseverlust (links) und Zelluloseverlust (rechts) von Wurzeln nach dreimonatiger Exposition in wiedervernässten Moorböden in 40cm Tiefe (feucht = Grundwasser 16-29cm unter Flur, naß = Grundwasser 28-75 cm unter Flur, n= 8-10) (Hartmann 1995 in Koppisch 2001a und b)



Das Alter von Mooren scheint daher einen Einfluß auf die durchschnittliche Akkumulationsleistung zu haben. So weisen z.B. nur junge Moore (<1'000 Jahre) durchschnittliche Akkumulationsraten von mehr als 100 g TM m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> auf. Moore mit einem Alter von über 5'000 Jahren weisen offenbar häufig Raten von unter 50 g TM m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> auf. Auch der hydrogenetische Moortypus scheint einen Einfluss auf die durchschnittliche Akkumulationsrate zu haben. Verschiedene Moortypen gleichen Alters in Finnland wurden durch Turonen & Tolonen (1996 in Koppisch 2001a) hinsichtlich ihrer Akkumulationsrate untersucht. Regenmoore wiesen mit durchschnittlich 50 g TM m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> höhere Raten als Niedermoore mit durchschnittlich 34 g TM m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> auf, da in Niedermooren, trotz der hohen Primärproduktion, auch eine hohe Abbauleistung vorzufinden ist. Zugleich scheint in bestimmten Breitengraden (Finnland und Kanada) mit zunehmender Jahresdurchschnittstemperatur die Primärproduktion größer zu sein als die Abbauraten, so dass in südlicheren (wärmeren) Gebieten die Zuwächse größer als in nördlicheren Mooren sind (ebenda). Für Moore Nordostdeutschlands liegen die durchschnittlichen Moorzuwächse unter natürlichen Bedingungen bei etwa 0,5 mm/a (Couwenberg et al. 2001), wobei Versumpfungsmoore im Vergleich zu Durchströmungsmooren eine höhere Variabilität aufweisen (Abb.2).

Abbildung 2: Torfakkumulationsraten im Vergleich zwischen Versumpfungsmooren und Durchströmungsmooren in Abhängigkeit von der Bildungsdauer (x-Achse in <sup>14</sup>C Jahren, y-Achse Moormächtigkeit in cm) (aus Couwenberg et al. 2001)



Moore, sowohl wachsende als auch entwässerte, reagieren auf die Verringerung des Wasserspiegels mit einer vertikalen Abwärtsbewegung, d.h. bei sinkenden Wasserständen senkt sich die Mooroberfläche. Unter bestimmten Voraussetzungen ist diese vertikale Bewegung reversibel, d.h. bei einer Erhöhung des Wasserspiegels schwimmt die Mooroberfläche auf. Viele ungestörte Moore reagieren auf dieses Art und Weise auf Wasserspiegelveränderung im Moorkörper, d.h. sie oszillieren. Die Intensität der Oszillation wird



einerseits beeinflusst durch die Vegetationstypen, welche die Torfstruktur formen, als auch von den hydrologischen Bildungsbedingungen der aufwachsenden Vegetation (Stegmann et al. 2001). Allgemeine Voraussetzung der Oszillation ist hierbei zunächst ein locker abgelagertes in sich verwebtes elastisches *Akrotelm*, wie es v.a. bei moosreichen Torfdecken vorzufinden ist, welche unter oligotrophen und mesotrophen Standortbedingungen entstehen (vgl. Tab. 2). Begünstigend sind hierbei auch emerse höhere Pflanzenarten wie *Menyanthes trifoliata* oder *Scheuchzeria palustris* (Stegmann et al. 2001), welche überwiegend oberflächennahe Rhizome bzw. zelluläre Gasbläschen in ihren Wurzeln und Sprossen ausbilden. Außerdem kann es bei hohem Wasserüberschuss während der Hauptbildungsphase im Frühjahr bis Frühsommer zu besonders ausgeprägter Lockerheit des Substrates kommen (ebenda). Torfe, welche mit immersen Pflanzenarten wie *Phragmites australis*, *Typha spec.* und größeren *Carex*-Arten (*C. gracilis*, *C. elata* u.a.) bewachsen sind (eutrophe Moortypen), weisen durch die intensive und tiefe Durchwurzelung im Gegensatz zu nährstoffärmeren Standorten dagegen keine oder nur eingeschränkte Oszillationsfähigkeit auf. Einzelne Bulte oder Bultflächen weisen zudem durch ihr hohes Eigengewicht keine Aufschwimmeigenschaften auf. Ebenso führt eine intensive Durchwurzelung eines wenig elastischen Material (z.B. Mineralboden, Mudden oder hoch zersetzter Torf) zu der Ausprägung eines nicht-oszillierungsfähigen Typus (Tab. 3).

Tabelle 3: Oszillationsbezogene Eigenschaften der Akrotelmtypen (verändert nach Stegmann et al. 2001)  
(– nein, +ja, ± teilweise, +/- ja oder teilweise)

| Akrotelmtyp             | fixiert | verbunden | Oszillationsvermögen          | Beispiel                                       |
|-------------------------|---------|-----------|-------------------------------|--|
| anaptisch               | –       | –         | frei oszillierend             | alle Schwingmoore                              |
| periodisch<br>anaptisch | ±       | –         | eingeschränkt<br>oszillierend | ? Kesselmoore ?                                |
| hemisynaptisch          | ±       | +/-       |                               | Versumpfungsmoore                              |
| paraptisch              | –       | +         |                               | kleinseggenreiche Durchströmungsmoore          |
| synaptisch              | +       | +         | nicht oszillierend            | röhrichtreiche Verlandungsmoore<br>Erlenbrüche |

Durch die Ausbildung von torfmoosreichen Torfen unter mesotroph sauren bis subneutralen Standortverhältnissen, z.B. bei erhöhten Bodenwasserzufluss oder durch Zufluß von nährstoffärmeren Oberflächenwässern, weisen die Torfe von mesotrophen Versumpfungsmooren eine, im Vergleich zu unter eutrophen Standortbedingungen entstandenen Torfschichten, höhere Oszillationsfähigkeit auf (z.B. Sukopp & Auhagen 1979 in Succow 1988). Dies führt bei sinkenden Wasserständen zu einer reduzierten Mineralisierung und zu einem Ausbleiben der Überstauung bei steigender Wasserzufuhr. Durch

ein Ausbleiben der Überstauung und der damit korrelierenden Fäulnisprozesse, der zuvor evtl. bereits angeschlagenen Torfe, bleibt die Nährstoffsituation erhalten (Succow 1988).

Aktive Moore sind, wie oben beschrieben, in der Lage akkumulativ zu wirken. Insbesondere betrifft dies durch Photosynthese gebundenes CO<sub>2</sub>, welches in Form höhermolekularer Verbindung (z.B. Lignin und Cellulose) im Moorkörper deponiert wird. Aktuelle Schätzungen geben an, dass etwa 550 Gt C in allen weltweit vorhandenen Mooren gespeichert ist (Joosten und Couwenberg 2008 in Zeitz et al 2010), wobei diese nur etwa 3 % der Fläche weltweit beanspruchen. In der Atmosphäre sind aktuell etwa 720 Gt Kohlenstoff gespeichert (Falkowski et al. 2000), mit durchschnittlichen jährlichen Zunahmen von 6-8 Gt C (Forster, Ramaswamy et al. 2007). Die Niedermoores der BRD speichern hierbei etwa 2,3 Gt C (Höper 2002 in Roßkof und Zeitz 2009). Versumpfungsmoores Mecklenburg-Vorpommerns beanspruchen eine Fläche von etwa 37'300 ha und verfügen über einen C-Pool von circa 30 Mt. Dies entspricht einer C-Speicherung von etwa 792 t C pro Hektar. Zauß et al. (2010) geben für die C-Speicherung von Versumpfungsmooren einen Bereich zwischen 519 und 915 t C pro Hektar an.

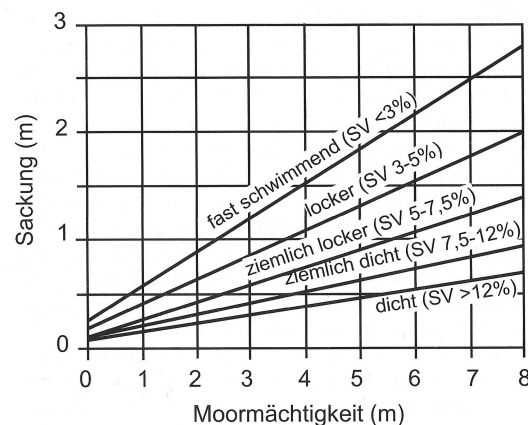
Die akkumulativen Eigenschaften von Mooren werden stark negativ beeinflusst, wenn es zu einer substantiellen Verringerung des Wasserhaushaltes kommt. Als Ursachen sind allgemeine klimatische Umstände aber vor allem anthropogene Eingriffe identifizierbar. Die durch die Entwässerung hervorgerufenen Veränderungen sind (nach Schmidt et al. 1981 in Stegmann & Zeitz 2001):

1. Moorsackung
2. Schrumpfung und Quellung
3. Humifizierung
4. Torfschwund (Mineralisierung)
5. Verlagerungs- / Auswaschungsvorgänge
6. Bodenlockerung und -durchmischung durch Bodentiere und Bodenbearbeitung

Der Begriff *Moorschwund* bezeichnet eine allgemeine zuerst meist in vertikaler Ebene deutlich beobachtbare Abnahme der Moormächtigkeit. Dieser setzt sich aus den Hauptkomponenten Sackung, Schrumpfung und Mineralisation zusammen, wobei die zeitliche Abfolge der Prozesse entsprechend dieser Reihenfolge stattfindet.

Die **Moorsackung** bezeichnet einen Setzungs- bzw. Kompressionsprozeß, bei welchem es infolge des sinkenden Wasserspiegels durch Auftriebsverlust zu einer Verdichtung des Torfsubstrates kommt. Dieser Vorgang findet sowohl im *Akrotelm* als auch im *Katotelm* statt, wobei die Intensität der Kompression meist einem horizontalen Gradienten folgt, d.h. in höheren Horizonten treten substantiell höhere Sackungsintensitäten auf. Durch die Verdichtung des Substrates kommt es, analog der Fahrbelastung mineralischer Standorte, zu einer Reduzierung des Anteils der großen und schnelldrainierenden Grobporen, welche sich unmittelbar auf die Beweglichkeit des Bodenwassers auswirkt (Stegmann & Zeitz 2001). Dieser Prozess kommt, abhängig von der Zusammensetzung des Substrates, nach einer bestimmten Zeit zum Erliegen und ist nur bedingt reversibel. Voraussetzung für die Reversibilität ist eine elastische Komponente des Torfsubstrates, welche analog zur der zuvor erwähnten Oszillationseigenschaft von Torfen, an eine lockere Matrix und an eigene Auftriebseigenschaften (z.B. Gasvakuolen der Moosspore) gebunden ist. Nach der Entwässerung von Moorstandorten tritt die Sackung zuerst in Erscheinung und kann abhängig von der ursprünglichen Lagerungsdichte des Substrates und dessen Mächtigkeit innerhalb weniger Jahre mehrere Dezimeter oder gar mehrere Meter betragen (Abb. 3).

Abbildung 3: Potentiell eintretende Sackungsbeträge in Abhängigkeit von Substanzvolumen (SV) und Moormächtigkeit (nach Segeberg 1960 in Stegmann & Zeitz 2001)



**Schrumpfung** ist eine Reduzierung des Substanzvolumens, bei der einzelne Teilchen der Matrix durch Wasserentzug zueinander gezogen werden (Stegmann & Zeitz 2001). Die Schrumpfung erfolgt daher nur in wasserungesättigten Bereichen des Torfkörpers. Hierbei kann es zu einem Aufreißen der Matrix kommen, was sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erfolgen kann. Zugleich kommt es durch die erfolgende Kontraktion zu einer Erhöhung der Lagerungsdichte (Zunahme des Trockensubstanzvolumens) und der

Entflechtung der Matrix. Bei ausreichender Intensität der Schrumpfung kann es zu einer Ausbildung von Säulengefügen kommen, welche umso tiefer reichen, je tiefer und länger die Wasserabsenkung andauert. Zugleich kommt es bei längerer Austrocknung durch die Kontraktion der Matrix zu einer Ausbildung eines polyedrigen Aggregates, auch als Segregationsgefüge bezeichnet. Wojahn & Schmidt (1987 in Stegmann & Zeitz 2001) geben eine Übersicht der Segregationsneigung verschiedener Torfarten an: Feinseggentorf < Schilftorf < Schneidentorf < Erlenbruchtorf < Grobseggentorf. Der kapillare Aufstieg durch ein Segregationsgefüge ist stark eingeschränkt, da zusammenhängende Poren und Kapillaren bei starker Schrumpfung nicht mehr vorhanden sind, so dass es in dieser aeroben und trockenen Zone zu einem Anstieg der mikrobiellen Umsetzungsintensität kommt (siehe Mineralisation).

Bei erneuter Zufuhr von Wasser in diese geschrumpften Bereiche kommt es zu einer **Quellung** der Matrix, d.h. zu einer Volumenvergrößerung (Stegmann & Zeitz 2001). Eine vollständige Rückquellung auf das ursprüngliche Volumen erfolgt aber nicht. Mit zunehmender Intensität der Vorschrumpfung reduziert sich zudem die Intensität der Quellungsfähigkeit. Nur vererdete und vermulmte Torfe können, da diese meist voll vorgeschrumpft sind, bei Wasseraufnahme wieder auf ihr volles Ausgangsvolumen zurückquellen (z.B. Lehrkamp 1987). Der Prozess der Sackung und Schrumpfung kann unter bestimmten Umständen zu einer Erhöhung des Trockensubstanzvolumens im Oberboden bis zu 300 % erreichen (Schmidt et al. 1981 in Stegmann & Zeitz 2001).

Die **Mineralisation** bezeichnet einen oxidativen Abbau der organischen Substanz der Moore. Der Abbau erfolgt hierbei überwiegend mikrobiell (Grosse-Brauckmann 1976 in Stegmann & Zeitz 2001) zu niedermolekularen Verbindungen. Durch die Mineralisation wird der in der abgelagerten Substanz des Torfes enthaltende Kohlenstoff in Form von  $\text{CO}_2$  freigesetzt, und dient als Maß der Mineralisation (Mundel 1976). Durch die Mineralisation kommt es außerdem zu der Freisetzung von Stickstoff in Form von  $\text{NO}_x$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{NO}_2$ . Die Intensität der Mineralisation von Torf ist von klimatischen Bedingungen, vom Grundwasserstand, von der Bodenfeuchte, vom C-Vorrat, Basenverhältnissen und Nutzungsarten des jeweiligen Standortes abhängig (Stegmann & Zeitz 2001). Der Abbau der Biomasse ist neben der Abhängigkeit von exogenen Faktoren wie pH, Temperatur, Feuchte & Redoxpotential (Scheffer und Schachtschabel 1992) auch von der endogenen Zusammensetzung des Ausgangsmaterial abhängig. So werden niedermolekulare Strukturen (z.B. Zucker, Stärke) beim mikrobiellen Abbau bevorzugt (Gisi et al 1990 in Koppisch 2001a), sofern diese noch vorhanden sind. Da alle Abbau- und Umwandlungsprozesse auf enzymatischer Ebene ablaufen, gibt es bezüglich der exogenen Faktoren Optimalbereiche, in welchen

diese mit maximalen Umsatzraten ablaufen (Koppisch 2001a).

Aber auch der hydrogenetische Moortyp und hat einen Einfluß auf die Mineralisation. Torfschwundraten (s.u.) auf Niedermooren sind durch ihre niedrigeren C/N und C/P Verhältnisse im Vergleich zu Regenmooren etwa 1,5 mal größer.

Durch die Mineralisation kommt es zu einem Torfschwund, d.h. zu einer echten Verringerung der Mächtigkeit der organischen Auflagen. Hierbei ist aber der Prozess der Höhenabnahme infolge Sackung und Schrumpfung überlagert (z.B. Eggelsmann 1990) und kann schwer von ihnen abgetrennt werden. Tiefe Grundwasserflurabstände fördern im Allgemeinen den Abbau der mineralischen Substanz, da sie die aerobe Schicht des Oberbodens vergrößern. So wurden unter anderem durch Mundel (1976) bei einer 15 dm starken Torfauflage bei Wasserständen von 3, 6, und 9 dm unter Geländeoberkante Mineralisationsraten von 391, 562 und 669 g C m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> beobachtet.

Die ackerbauliche Nutzung der Moorstandorte führt im Gegensatz zur Grünlandnutzung durch die häufige Bodenbearbeitung zu einer höheren Mineralisation der organischen Substanz. Zugleich führt aber auch der Umbruch des als Grünland genutzten Moorstandortes zu kurzfristigen Mineralisationsschüben (Tab. 4).

Tabelle 4: Torfschwund in Moorböden unter verschiedenen Bedingungen (nach Eggelsmann 1990 in Stegmann & Zeitz 2001)

|   |                         |                       |                         |
|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| mittlere Jahrestemperatur               | > 10°C                  | 8°C                   | < 6°C                   |
| Jahresniederschlag                      | < 500mm                 | 700mm                 | > 900mm                 |
| GW unter Flur in der Vegetationsperiode | > 10dm                  | 7dm                   | < 4dm                   |
| Bodenfeuchte oberflächennah             | frisch                  | feucht                | naß                     |
| pH Wert obere Bodenschicht              | > 5                     | 4,5                   | < 4,5                   |
| Bodennutzung                            | Acker, Gartenbau        | Acker                 | Grünland, Forst         |
| Höhenverlust in Niedermooren            | ≥ 40 mm a <sup>-1</sup> | 30 mm a <sup>-1</sup> | ≤ 20 mm a <sup>-1</sup> |
| Höhenverlust in Hochmooren              | ≥ 10 mm a <sup>-1</sup> | 8 mm a <sup>-1</sup>  | ≤ 6 mm a <sup>-1</sup>  |

Durch die Zunahme der aeroben Verhältnisse kommt es zu einer Erhöhung der Aktivität des Edaphons (z.B. Regenwürmer), welche den Torf zunehmend zerkleinern und homogenisieren (Stegmann & Zeitz 2001). Hierbei entsteht ein vererdeter Torf. Durch voranschreitende Entwässerung wandelt sich dieses Krümelgefüge in einen feinkörnigen, grusigen Torf um (Vermulmung). Die vermulmten Torfe neigen häufig zu hohen Benetzungswiderständen. Die Vermulmungsneigung des Torfes steigt mit dem Grad seiner Zersetzung und ist zudem abhängig von der Torfart in der Abfolge Braunmoostorf < Feinseggentorf < Erlenbruchtorf < Schilftorf < Grobseggentorf < Schneidentorf (Wojahn &

Schmidt 1987 in Stegmann & Zeitz 2001), wobei die vermulumungsresistenten Torfe unter subneutralen und nährstoffärmeren Standortbedingungen entstanden sein müssen (Succow 1988 in Stegmann & Zeitz 2001).

Moorschwind ist das Zusammenwirken von Sackung, Schrumpfung und Mineralisation, welches in einem Höhenverlust resultiert. Da diese einzelnen Prozesse schwer voneinander abzugrenzen sind, werden häufig diese einzelnen Prozesse zusammenfassend betrachtet. Die zeitliche Abfolge dieser Prozesse ist entsprechend obiger Aufzählung zu sehen. Das Resultat (also die Höhenabnahme) dient dabei als Indikator für die Intensität des jährlichen Verlustes. Durchschnittliche Werte des Höhenverlustes betragen für Grünlandstandorte 5-10 mm/a und für Ackerstandorte 12-20 mm a<sup>-1</sup> (Lehrkamp 1987, Titze 1992 in Stegmann & Zeitz 2001). Nach Strack (2008 in SRU 2012) kann der jährliche durchschnittliche Höhenverlust sogar bis zu 30 mm a<sup>-1</sup> betragen.

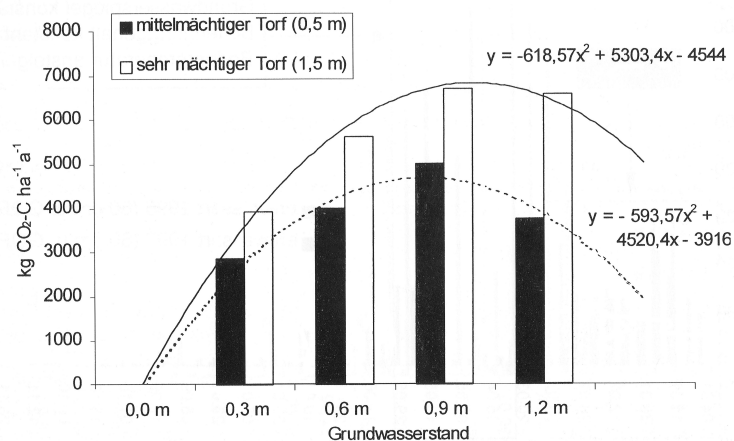
Infolge des Befahrens mit Landtechnik kommt es auf Moorböden oft zu der Ausprägung von schwer durchlässigen Schichten in etwa 1,5 bis 2,5 dm Tiefe. Zugleich werden aber auch durch **Auswaschungsvorgänge** feine vermumte Bodenpartikel in diese Schichten verlagert, so dass diese eine zusätzliche Verdichtung erfahren. Diese behindert in ihrer Konsequenz die Abwärtsbewegung von Regenwasser, so dass es zu Überstauungen des eigentlich entwässerten Moores kommt, aber auch den kapillaren Aufstieg des Grundwassers (Stegmann & Zeitz 2001).

Auf Moorstandorten findet auf Grund oben geschilderter Stoffumwandlungen und Abbauprozesse eine Emission verschiedener Gase als Stoffwechselendprodukte statt. Hierbei sind v.a. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub> die hauptsächlich emittierten Gase, da sie als relativ reaktionsträge einzustufen sind (Augustin 2001). Diese sind als klimarelevante Gase an dem natürlichen Treibhauseffekt der Atmosphäre direkt oder indirekt beteiligt (Forster, Ramaswamy et al. 2007). Die durch die ubiquitäre Entwässerung der Moorstandorte wird vermutet, dass die damit einhergehenden Emissionen von CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O durch Mineralisation einen maßgeblichen Beitrag zu der in den letzten Jahrzehnten gemessenen Erhöhung der Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre geleistet haben könnten (z.B. Houghton et al 1996, Mosier 1997 in Augustin 2001). Durch die hohen N-Vorräte der (häufig) eutrophen Niedermoorstandorte scheinen hier insbesondere durch potentiell günstige Mineralisationsvoraussetzungen (niedrige C/N Verhältnisse) große Emissionspotentiale zu liegen. Allerdings hat unter Praxisbedingungen die lokale Art und Weise der Bewirtschaftung von Moorstandorten in der jeweiligen betrieblichen Zusammenstellung,

also die Entscheidung zwischen Ackerbau oder Grünland, Düngungshöhen, Bewirtschaftungsintensität des Grünlandes, eingestellte Grundwasserstände aber auch spezielle Substrateigenschaften wie Torfmächtigkeit, eine wichtige Rolle bei der Emission der einzelnen klimarelevanten Gase aus Moorstandorten.

Die mit Hilfe von indirekten Methoden (C-Verlust durch Torfschwundraten errechnet) ermittelten Netto-CO<sub>2</sub> Freisetzungsraten bei Entwässerungen und Ackernutzung von Niedermooren liegen beispielsweise mit minimal 11 t CO<sub>2</sub>-C ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> etwa 5-mal so hoch wie die maximale Netto-CO<sub>2</sub> Akkumulationsrate von wachsenden (ungestörten) Niedermooren (Armentano & Menges 1986, Turonen & Tolonen 1986, Valander & Vasander 1992 in Augustin 2001). Durch Lysimeterversuche (direktes Gasmessverfahren) beobachtete Werte der Netto-CO<sub>2</sub>-Freisetzungsraten scheinen in situ allerdings geringer auszufallen. So wurden beispielsweise auf verschiedenen Standorten in Abhängigkeit von der Torfmächtigkeit und Entwässerungstiefe zwischen 2,8 und 6,7 t CO<sub>2</sub>-C ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> gemessen (Abb. 4).

Abbildung 4: Einfluß verschiedener Grundwasserstände und Torfmächtigkeiten auf die Netto-CO<sub>2</sub>-Freisetzungsraten (nach Mundel 1976)



Ogleich der unklaren Netto-CO<sub>2</sub>-Bindung bei Wiedervernässung kommt es bei zunehmenden Wasserständen zwar zu sinkenden N<sub>2</sub>O-Emissionen, aber vor allem zu einem starken Anstieg der CH<sub>4</sub>-Emissionen durch die nun existenten anaeroben Standortbedingungen. Die Emissionen von CH<sub>4</sub> sind zudem stark mit steigenden Temperaturen korreliert (Dunfield et al 1993 in Augustin 2001). Zugleich beeinflusst aber auch die Substratqualität (z.B. Bridgeman & Richardson 1992) und die Stärke der Degradation (Tab. 5) die Höhe der Methan- bzw. Lachgasemissionen. Bei konstanten Wasserständen steigt mit zunehmender Nutzungsintensität sowohl die N<sub>2</sub>O als auch die CH<sub>4</sub>-Emissionsrate

(Tab. 5). Diese Effekte sind insofern von Bedeutung, da 1 mol N<sub>2</sub>O die gleiche Wirkung bezüglich des Treibhauspotentials über eine Zeitspanne von 20 Jahren hat wie 289 mol CO<sub>2</sub>, und 1 mol CH<sub>4</sub> in seiner Wirkung etwa 72 mol CO<sub>2</sub> entspricht (Forster, Ramaswamy et al. 2007). Die summarische klimatische Wirkung dieser Gase wird in der Literatur als CO<sub>2eq</sub> angegeben.

Tabelle 5: jährliche N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub>-Emissionsraten aus nordostdeutschen Niedermooren in Abhängigkeit von Art und Intensität der Nutzung im Jahr 1986 (verändert nach Augustin et al. 1988 in Augustin 2001)

| Art / Intensität der Nutzung (Standort)   | Spurengasemissionen                                    |  |
|---|--|--|
|   | kg N <sub>2</sub> O-N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> | kg CH <sub>4</sub> -C ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> |
| <b>Teilentwässerung eines Erlenbruchwaldes (Gumnitz/ Brandenburg) Fen</b>                                   |  |  |
| entwässert (60cm unter GOK)   | 26,9   | -1,4   |
| ungestört (2-40cm unter GOK)  | 0,8  | 1,7  |
| <b>partielle Wiedervernässung von degradiertem Niedermoorgrasland (Sernitz-Welseniederung, Brandenburg)</b> |  |  |
| entwässert (40-80cm unter GOK)  | 1,6  | 0,0  |
| wiedervernässt (20-40cm unter GOK)  | 0,0  | 46,5   |
| <b>vollständige Wiedervernässung von degradiertem Niedermoorgrasland (Friedländer Große Wiese MVP)</b>      |  |  |
| entwässert (50cm unter GOK)   | 0,7  | 1,3  |
| vernässt (10-40cm unter GOK)  | 0,7  | 18,3   |
| überstaut (+10-10 unter GOK)  | 0,2  | 521,2  |
| <b>Extensive Nutzung von Niedermoorgrasland (Paulinenaue/Rhin-Havelluch Brandenburg) Mulm</b>               |  |  |
| Graslandbrache (ungedüngt)  | 0,3  | 0,0  |
| Mähnutzung (2 Schnitte + 120kg N ha <sup>-1</sup> )   | 1,9  | 3,3  |
| Weide (Urin* und Kot)   | 11,4   | 21,0   |

\* bis 370kg N ha<sup>-1</sup> im Urin

Zugleich können aber auch durch vorhandene Pflanzenbestände in Verbindung mit unterschiedlichen Nitratgehalten der Moorböden (z.B. durch Düngung) unter anaeroben Bedingungen unterschiedliche hohe Lachgasemissionen auftreten. So ist bei Bewuchs von Torfsubstrat mit *Phalaris arundinacea* im Gefäßversuch die Lachgasemission im ungedüngten Versuch aus der Bodenmatrix signifikant niedriger als in der unbefanzten Variante. Keine Reduktionen der N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Matrix traten in der gedüngten Variante auf. Allerdings war hierbei feststellbar, dass der Stickstoff des Düngers (mit <sup>15</sup>N markiert) signifikant höhere Anteile am N<sub>2</sub>O Spektrum hatte, als in der unbepflanzten gedüngten Variante. Maßgeblich wird hier vermutlich über die Regelkette zuckerhaltige Wurzelexsudate - Mikroorganismen - Denitrifikation die N-Quelle des Düngers angezapft (Augustin et al. 1997 in Augustin 2001). Erhöhte Denitrifikation und damit eine Freisetzung von N<sub>2</sub>O kann aber auch erfolgen, wenn durch externe Zufuhr über Grundwasser



oder Oberflächenwasser Nitrat in das System eingebracht wird und im anaeroben Bereich Nitrat als Oxidationsmittel verwendet wird. Dies kann zusätzlich eine Beschleunigung der Zersetzungsvorgänge verursachen (Edom & Wendel 1998 in Koppisch 2001b).

Augustin (2003) verweist auf die hohe Dynamik der N-Umsetzungsprozesse in Niedermooren, sowohl in entwässerten als auch in wiedervernässten. Eine deutliche Reduktion der Transformationsprozesse in N-Kreislauf tritt erst nach langfristigen konstanten anaeroben Verhältnisse auf. Hierbei stellt sich eine Zunahme der Emission von molekularem Stickstoff und eine  $\text{N}_2\text{O}$  Emissionsreduktion ein – dieser Effekt wird durch Bewuchs mit Röhrichtpflanzen nochmals verstärkt.

Die komplexe Interaktion zwischen den endogenen Faktoren eines Moorstandortes und den exogenen Faktoren verdeutlicht die Notwendigkeit einer fallspezifischen Beurteilung eines jeden einzelnen Moorstandortes bezüglich seines Potenzials hinsichtlich der Emission von klimarelevanten Gasen. Zusätzlich wird diese Beurteilung nochmals durch die Beurteilung der Standorte unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten erschwert (Augustin 2001). Es ist darüber hinaus festzuhalten, dass trotz eines gewissen Emissionspotentials vernässter oder natürlicher Moore die Entwässerung und vorangeschrittene Degradationserscheinungen in ihrer summarischen Wirkung einen stärkeren Einfluß auf den Treibhauseffekt haben (z.B. Augustin 2001, SRU 2012). Dies ist dem Umstand geschuldet, dass hierbei  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  durch ihre etwa 10-mal höhere mittlere Verweilzeit in der Atmosphäre gegenüber  $\text{CH}_4$  (Forster, Ramaswamy et al. 2007) länger wirken können. Das auf entwässerten Niedermoorstandorten in Größenordnungen mehr emittierte Lachgas hat neben des zuvor bereits erwähnten höheren Treibhauspotentials (durch seine höhere Strahlungseffizienz) die Eigenschaft, maßgeblich mit an dem Abbau der atmosphärischen Ozonschicht beteiligt zu sein (ebenda).

Im Hinblick auf die Umsetzung der Europäischen Wasser Rahmenrichtlinie (WRRL) müssen alle Moore als potentielle (diffuse) Quellen für die Belastung der Oberflächengewässer mit relevanten Stoffen wie Nitrat oder Phosphat angesehen werden.

Dies trifft bezüglich des Austrages von Nitrat insbesondere auf entwässerte Moore zu (Koppisch et al. 1999 und Behrendt 1996 in Koppisch 2001b). Durch die jeweilige Bewirtschaftungsform der Moorstandorte kommt es mit zunehmender Intensität im Allgemeinen zu einer Erhöhung der N-Austräge über Oberflächen- und Grundwasser. So weisen natürliche Moore einen durchschnittlichen Stickstoffaustrag von  $3\text{-}6 \text{ kg N ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  auf. Bei tiefgründiger Entwässerung und Nutzung als Saatgrasland können diese Austräge

bis zu  $150 \text{ kg N ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  und unter Silomais bis zu  $300 \text{ kg N ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  betragen (Verry & Timmons 1993, Richardson 1983, Behrendt et al 1996 in Koppisch 2001b). Bei einer Wiedervernässung mit Überstau reduziert sich der Anteil des als Nitrat ausgetragenen Stickstoffes von über 50 % auf Werte zwischen 1-30 % und der Gesamtaustrag reduziert sich auf etwa  $40 \text{ kg N ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  (Koppisch et al. 1999, Behrendt 1996 in Koppisch 2001b).

Durch die in Regenmooren relativ gering ausgeprägte Sorptionseigenschaften unterliegen diese bezüglich ihres P-Austragspotentials besonderer Aufmerksamkeit. So verweisen ältere Publikation (z.B. Scheffer 1977 in Gelbrecht und Koppisch 2001) bereits auf die Notwendigkeit einer vorsichtigen Bewirtschaftung bezüglich der P-Düngung. In Niedermooren ist das Austragspotential stark an die Anwesenheit von Kalk, Aluminium oder Eisen(III) gebunden, da bei deren Anwesenheit die sorptiven Eigenschaften des Moores gegenüber Phosphor stark erhöht sind. Eine intensive Nutzung dieser Standorte kann aber auch aus Niedermooren zu einem erhöhten P-Austrag in Oberflächengewässer führen (z.B. Gelbrecht 1996 in Gelbrecht und Koppisch 2001). Kruse et al. (2011) berichten, dass es zwischen 1959 und 2003 auf verschiedenen Moorstandorten innerhalb der Lewitz, zu P-Verlusten bis zu  $7,3 \text{ t ha}^{-1}$  gekommen ist (Durchschnitt  $3,5 \text{ t ha}^{-1}$ ) – der Großteil davon wurde hierbei durch Drainage in angeschlossene Gewässer überführt. Die bei der Wiedervernässung von Mooren beobachtete Erhöhung des Porenwassergehaltes mit Phosphaten (z.B. Lengsfeld 1998 in Gelbrecht und Koppisch 2001) kann auf die reduktive Auflösung der unter aeroben Bedingungen stabilen Fe(III)-Phosphate zurückgeführt werden. Das Austragspotential ist unter diesen Bedingungen als hoch einzustufen und verursacht vor allem in Gebieten mit stark wechselnden Wasserständen massive Belastungen der Gewässer.

Eingriffe in das Ökosystem Moor führen je nach Intensität zusätzlich zu einer Störung des Artenspektrums. Oft folgt hierbei der komplette regionale Verlust von standortspezifischen Arten, so dass diese akut vom Aussterben bedroht sind (z.B. Korneck et al. 1996). Derzeit werden in Deutschland nur noch 3,7 % der Moore als naturnah bezeichnet. Die prognostizierten Veränderungen durch den globalen Klimawandel bedrohen zusätzlich Flora und Fauna (z.B. Behrens et al. 2009).

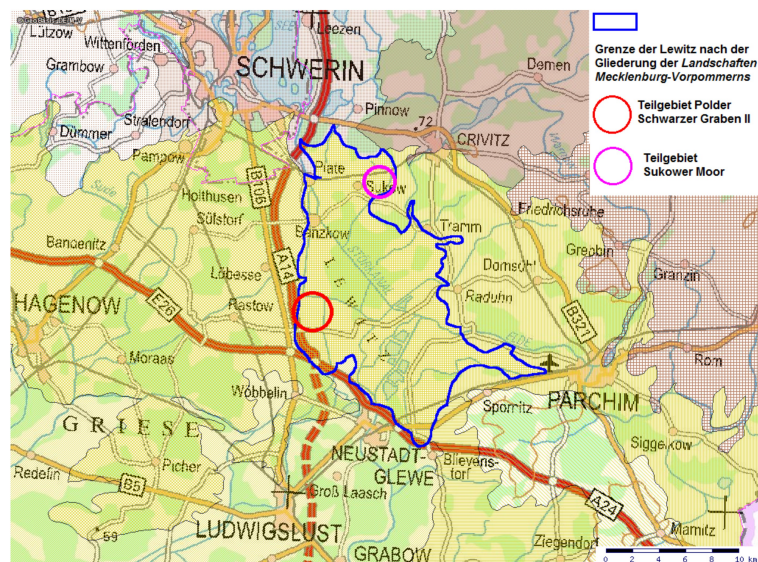
### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Eigenschaften und Besonderheiten des Untersuchungsgebietes

##### 3.1.1 geographische und naturräumliche Einordnung

Die untersuchten Flächen befinden sich im Landschaftsraum der *Lewitz*, im Süd-Westen Mecklenburg-Vorpommerns, ca. 25km südöstlich von Schwerin. Bei dem Landschaftsraum Lewitz handelt es sich, allgemein gesprochen, um ein flaches Becken, welches in verschiedene geologische Formationen der letzten glazialen Serie eingebettet ist, wobei im westlichen, nördlichen und östlichen Bereich die Zuordnung der Höhenlagen zu Sandern und Endmoränenzügen der *Frankfurter Staffel* (W1F) erfolgt.

Abbildung 5: Die Lewitz (aus Umweltkartenportal MVP 2012)



Die Landschaft Lewitz hat eine maximale Nord-Süd Ausdehnung von etwa 20km. Die größte West-Ost Ausdehnung beträgt etwa 10km.

In der Gliederung der Landschaften Mecklenburg-Vorpommerns ist die Lewitz eine Landschaftseinheit (Code 511) mit 19'451 ha (194 km<sup>2</sup>), Teil der Großlandschaft *südwestliche Niederungen* (Code 51) in der Landschaftszone 5 *Südwestliches Vorland der Seenplatte*. Die Lewitz wird außerdem durch das BfN als eigene Landschaftseinheit mit der Kennziffer 76102 innerhalb der *Landschaften Deutschlands* geführt, und ist hier mit einer offiziellen Ausdehnung von 157 km<sup>2</sup> angegeben. Die derzeit als *Landschaftsschutzgebiet Lewitz* ausgewiesene Fläche umfasst eine Größe von etwa 18'000 ha (180 km<sup>2</sup>). Nach Ssymank (1994) befindet sich die Lewitz im Übergang der *Mecklenburgischen Seenplatte* (D04) und dem *Mecklenburg-Brandenburgisches Platten- und Hügelland* (D05a).

Die Flächendiskrepanzen der oben definierten Räume ergeben sich vor allem durch die Eingliederung des nördlichen Teils, welcher im allgemeinen Sprachgebrauch vor Ort oft als *Störtal* bezeichnet wird, und morphologisch ein Bindeglied zwischen Schweriner See und Lewitzbecken darstellt. Ebenso werden teilweise einige Randlagen der Mecklenburger Definitionen in den Raumgrenzen des BfN ausgespart.

Die untersuchten Teilflächen befinden sich in den Beckenlagen der Lewitz. Das Untersuchungsgebiet *Schwarzer Graben II* befindet sich im westlichen Zentralbereich des Lewitzbeckens, durch welches das ehemalige Flussbett der Alten Stör verlief. Das Untersuchungsgebiet *Sukower Moor* befindet sich im nordöstlichen Bereich der Niederung (Abb. 5)

### 3.1.1.1 Topographie und Geologie

#### topographische Spezifika

Als *Lewitz* wird üblicherweise ein breites flaches Becken zwischen Schweriner See, Neustadt/Glewe und Garwitz bezeichnet. Die durchschnittlichen Geländehöhen betragen im nördlichen Teil etwa 39 m üNN. Die tiefsten Geländehöhen des Lewitzbeckens befinden sich auf der Höhe von Neustadt-Glewe, mit etwa 33 m. Klar abgegrenzt wird das Becken durch die Höhenzüge des *Sülstorfer Sanders* im Westen (60 m üNN) und des *Crivitzer Sanders* im Osten (ca. 50 m üNN).

Der mineralische Untergrund der Lewitz ist, wie Mulsow (1941) darstellte, durchweg sandig, von Norden nach Süden tendenziell feiner werdend. Benthien (1956) spricht hier vom *Unteren Sander*, im Gegensatz zum *Oberen Sander* der randlichen Höhen. Häufig zeigten sich bei Untersuchungen durch Mulsow (1941) und Benthien (1956) Schichtungen dieser Substrate, teilweise wechselnder Korngrößen, welche beide als fluviatile Sedimentationen interpretierten.

Im Bereich alter Flussläufe der Stör und der Elde, aber auch anderer noch existierender oder ehemaliger Fließgewässer und bei gleichzeitig hohen Grundwasserständen ist es zu ausgeprägten großflächigen Vermoorungen gekommen (vgl. hierzu Kapitel 3.1.5). In den etwas höher gelegenen Lagen innerhalb der Lewitzniederung sind vornehmlich Gleye oder Anmoorgleye vorzufinden.

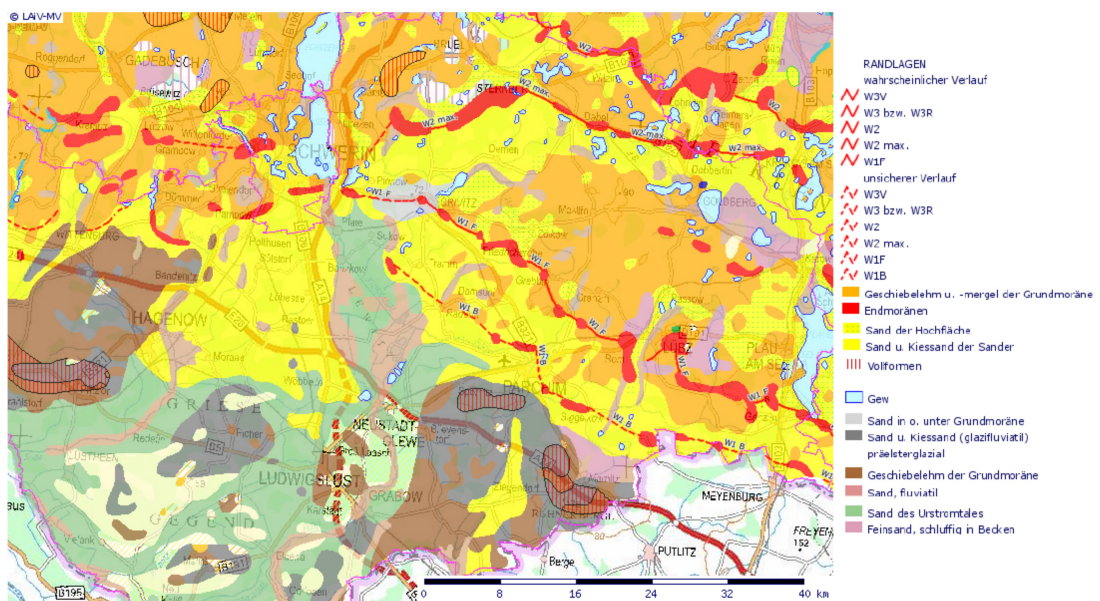
Der Name *Lewitz* wird hier für die gesamte Beckenlage verwendet. Der den westlichen Rand bildende *Sülstorfer Sander* ist ein Sander der Eisrandlage der *Frankfurter Staffel* (W1F). Dieser biegt zwischen Fahrbinde und Dreenkrögen, etwa auf Höhe des Kieseesees



Dreenkröge, nach Südosten ab. Am Neustädter See verschwindet der Höhenzug vorübergehend aus dem Landschaftsbild. Nach einer Niederung westlich von Neustadt/Glewe führt dieser Höhenzug allerdings im Südosten weiter und bildet dort die westliche Begrenzung des Eldetales. Auf der Höhe von Neustadt/Glewe wird häufig die südliche Grenze der Lewitz angesetzt.

Im Norden erstreckt sich das Lewitzbecken mit einer nach Norden schmaler werdenden Zunge (*Störtal*) bis an den Schweriner See. Von hier fließt die Stör bzw. der Störkanal zuerst in südlicher, ab etwa Conrade in südöstlicher Richtung in den Zentralteil der Lewitz. Die Stör stellt in der postglazialen Phase die Hauptentwässerung der Schweriner Seenplatte dar. Eine weitere Niederungszunge der *Bielnitz* reicht östlich davon, ebenfalls nach Norden schmaler werdend, bis nach Pinnow. Zwischen diesen beiden Zungen befindet sich ein Rest eines Endmoränenzuges der *Frankfurter Staffel* (*Schweriner Endmoräne*), der Rabensteinfelder Forst, welcher spitz in die Lewitz hineinragt und Vorschüttungen des Sanders (*Crivitzer Sander*) aufweist (Altermann 1959).

Abbildung 6: Randlagen und Vollformen im weiteren Untersuchungsgebiet der Lewitz (aus Umweltkartenportal MVP 2012)



Der *Crivitzer* und der *Sülstorfer Sander* bildeten vermutlich bis zur Ausräumung des Beckens eine einheitliche Hochfläche (Kegelsander), bezeichnet als *Oberer Sander*. Die östlichen Randlagen sind häufig stark gegliedert, kuppig bis flachwelliger Natur, in die Niederung hineinragend oder werden häufig, im Gegensatz zur westlichen Grenze, von Fließgewässern und ihren Niederungen eingeschnitten. Ursache der Einschnitte sind v.a.

die Schmelzwässer der Randlagen der *Frankfurter Staffel* (*Frauenmarker Endmoräne*) und die Schmelzwässer des *Pommerschen Stadiums* (W2) (Benthien 1956).

Im südlichen Teil der Ostflanke der Lewitz mischt sich der Sander mit Endmoränenbögen des *Brandenburger Stadiums* (W1B) (z.B. Bülow, K. 1938). Da die *Frankfurter Staffel* nur eine oszillierende und geschiebearme Rückzugstaffel des *Brandenburger Stadiums* darstellt (keine echte warme Zwischenzeit mit mariner Transgression nachweisbar), fand eine Überfahung älterer Moränen ohne ausgeprägte, geschiebereiche Eisrandlage statt. Die Ablagerungen des *Brandenburger Stadiums* wurden danach durch die Sander der *Frankfurter Staffel* überdeckt, so dass die älteren Ablagerungen kaum merklich herausragen bzw. als Basis unterliegen. Einen ähnlichen Aufbau findet man im westlichen Sander, *Sülstorfer Sander*, vor (Mulsow 1941, Benthien 1956).

Aus südöstlicher Richtung fließt bei Garwitz, von Parchim kommend, die Elde, Teil der *Müritz-Elde Wasserstraße*, in die Lewitz hinein, verbindet sich kurz darauf mit dem Störkanal, und fließt dann in Richtung Richtung Neustadt/Glewe. Die Elde bildete während der Eisrandlagen der *Frankfurter Staffel* die Hauptentwässerung der Schmelzwässer in Richtung Elbe.

Die südöstliche Abgrenzung der Lewitz ist auf Grund fehlender prägnanter topographischer Merkmale schwieriger. Ähnlich wie im Nordteil kommt es zu zungenartigen Erweiterungen des Beckens, die Übergänge zwischen Höhen- und Beckenlagen sind allerdings harmonischer. Nordöstlich von Neustadt/Glewe ragt – spornartig – eine bewaldete Erhebung in das Lewitzgebiet hinein. Dieser Sporn gehört zu einem Höhenzug, der Moränengabel des *Grabower-Marnitzer Lobus*. Dieser bildet die östliche Begrenzung des Eldetales und geht nach Osten in Richtung Parchim in die Ruhner Berge über (Mulsow 1941). Er formt die südliche Außengrenze der Lewitz.

Im *Grabower-Marnitzer Lobus* wurden durch den *Warthevorstoß* (S2) der *Saaleeiszeit* ältere pleistozäne Ablagerungen zusammengeschoben und teilweise mit Geschiebemergel überdeckt, welche in späteren glazialen Epochen teilweise erodierten und großräumig übersandet wurden (z.B. Mulsow 1941, MLUV MV 1995).

Nahe Parchim wurden bei Bohrungen Sedimentationen der Eem-Warmzeit gefunden (Bülow K. 1954). Die ältesten Vorstöße der Weichseleiszeit haben offensichtlich hier die Sedimente der Eemwarmzeit nicht abgetragen. Im Vorland des Lobus' findet sich glaziotektonisch bedingt, oberflächennah (ab 10 m Tiefe ) tertiäres Liegendes (Dahnke 1952, zitiert in Altermann 1959, Bülow und Müller 2004, Katzung et al. 2004), welches u.a. Braunkohle des Unter-Miozäns (*Mallißer Schicht*) führt. Die Kohle wurde bis in jüngere Vergangenheit im Untertagebau erschlossen (Bülow K. 1954). Alle älteren

Schichten, einschließlich der tertiären Ablagerungen, wurden im gesamten Lobus nach Mulsow (1941) diskordant durch Geschiebe und Schmelzwassersande überlagert. Bülow W. und Müller (2004) berichten, dass auch die jüngsten Schichten des Pliozäns, der *Loosener Schotter*, im weiteren Untersuchungsgebiet ältere Schichten diskordant überlagern und begründen dies mit einem Stopp der seit dem Übergang *Obere Kreide* und *Frühtertiär* andauernden halokinetischen Hebung. Katzung et al. (2004) berichten hingegen, dass es in Südwest-Mecklenburg anscheinend noch im späten Pleistozän zu lokalen Hebungsprozessen gekommen ist. So durchstößt u.a. der Gipshut des Diapirs Lübtheen weichseleiszeitliche Talsand-ablagerungen. Die Ruhner Berge sind eine Stauchendmoräne der *Frankfurter Staffel*.

#### Auffassungen zur geologischen Genese der Lewitz

Mulsow (1941) und Benthien (1956) vermuteten, dass bereits die supraglazialen und inglaziären Schmelzwässer der *Frankfurter Staffel* (W1F) die vormals schon im *Brandenburgischen Stadium* (W1B) vorhandene Senke bzw. tiefe Grundmoränenlage auf dem Gebiet der heutigen Lewitz großflächig zusandeten und eine geschlossene Hochfläche (*Oberer Sander*) bildeten, welche ähnliche Höhen der heutigen westlichen und östlichen Sandergebiete (ca. 60 bis 70 m üNN) erreichte. Terrassierungen an Gleit- und Prallhängen des Störtals, der Bielnitzrinne und der Demener Rinne im nördlichen Teil deuteten Benthien (1956) und Mulsow (1941) als eine in Schüben erfolgte Ausräumung des Lewitzbeckens durch die Schmelzwässer der *Frankfurter Staffel* (W1F) sowie v.a. durch die Eisrandlagen des *Pommerschen Stadiums* (W2 und W2max). Erosionsrinnen im Eldelauf westlich von Parchim lassen schließen, dass anfangs eine *Urelde* die Schmelzwässer der Frankfurter Staffel aufnahm und südliche Bereiche der Lewitz erodierte. Zugleich kann angenommen werden, dass Schmelzwässer der sich zurückziehenden *Frankfurter Staffel* die heutigen Strukturen der nördlichen und östlichen Talungen formten und erste größere Abtragungen des *Oberen Sanders* verursachten. Da ein Abfließen der Schmelzwässer nach Norden bis zur Öffnung der Beltsee nicht möglich war, vollendeten die Schmelzwässer des *Pommerschen Stadiums* die großflächige Ausräumung und Abtragung des *Oberen Sanders* aus den nördlichen Regionen der Lewitz und weiteten die durch den Rückzug der *Frankfurter Staffel* angelegten Erosionsstrukturen auf.

Benthien (1956) sprach vor allem für einen ersten starken nördlichen Zustrom über das heutige Störtal über eine *Urstör* aus dem heutigen Schweriner See. Er wies es anhand der tiefen Erosionsrinnen innerhalb des Sees sowie im Störtal nach. Im Störtal haben diese Rinnen Tiefen von 4 bis 5 m unter Flur, die sich, im Westteil der Lewitz nach Süden hin

Richtung Elde fortsetzen und abschwächen. Mudde und Torfablagerungen ebneten diese Rinnen in der postglazialen Phase ein. Bis in jüngere Vergangenheit floss hier die Stör. Zudem fand laut Mulsow (1941) und Benthien (1956) eine phasenweise Ausräumung des Lewitz auch aus nordöstlicher Richtung statt. So ist es im nordöstlichen Teil, bedingt durch die Höhen des Rabensteinfelder Forstes zu unterschiedlichen Ablenkungen des Schmelzwasserstromes gekommen, was den Prallhang des *Sukower Moores* schuf. Die Ablation der nordöstlichen Hänge des Rabensteinfelder Forstes vergrößerte den Fließquerschnitt und die Fließgeschwindigkeit sank. So blieb innerhalb des Lewitzbeckens ein Rest des *Oberen Sanders* stehen (Krügerberg bei Banzkow).

Es wird angenommen, dass der Ausräumung des Lewitzbeckens eine Auffüllung durch Sedimentfracht der Schmelzwässer des *Pommerschen Stadiums* aus Richtung Sternberger See und Schweriner See folgte (ebenda). Durch einen sich öffnenden Zugang zur Beltsee verringerte sich der Schmelzwasserzustrom während der Rückzugsphase des *Pommerschen Stadiums*. Dies führte zu geringeren Fließgeschwindigkeiten und erst dann zur Ablagerung des *Unteren Sanders*. Hurtig (1954b) kommt prinzipiell zu ähnlichen Aussagen über die Ausräumung des Gletschervorlandes der Odergletscher.

Die Schmelzwässer der letzten Eiszeit hinterließen in ihrer Konsequenz eine unebene unregelmäßige Landschaft, bestehend aus Horsten, Rinnen, Kolken und Binnendünen, welche erst durch nachfolgende Moorbildungen eingeebnet wurden und das heutige Bild einer durchgängig flachen Ebene prägen.

#### Weitere theoretische Ansätze

Ahrens (1933, zitiert in Mulsow 1941) führt hingegen die vorgefundenen Terrassierungen auf ein eiszeitliches Staubecken zurück. Bislang konnte die Theorie eines angestauten eiszeitlichen Sees nie belegt werden, da großflächige limnische Ablagerungen nicht aufgefunden wurden. Das flächenhafte Auftreten von durchschnittlich 20 bis 50 cm teilweise sogar bis 3 m starken, grobsubstratfreien Tonschichten in den oberen 2 bis 5 m im Bereich der NEL-Trasse durch das *Sukower Moor* spricht aber ein zumindest zeitweise vorhandenes Standgewässer, welches durch verschiedene Autoren postuliert worden ist (z.B. Mulsow 1941, Benthien 1956). Nachdrängender glazifluviatiler Schwemmsand des *Pommerschen Stadiums* (W2max und W2) und äolische Sandeintragungen haben die glaziolimnische Schicht im Bereich des *Sukower Moores* mit maximal 1 m starken Sandschichten überlagert. Analog zu Richter (1933) weist das Sedimentationsmuster über aber auch unter der Tonschicht Strukturen auf, die fließendes Wasser mit mäßiger



Transportenergie bei weitflächig gleicher Wassertiefe hinterlässt. Ob es im Bereich des *Schwarzen Grabens* analoge Sedimentationsmuster gibt, ist bislang unklar.

Bülow, K. (1938) vertritt ebenso die These, dass ein größeres flächenhaftes Standgewässer im Bereich des Lewitzbeckens vorhanden war und vermutlich durch die Höhenzüge des *Grabower-Marnitzer Lobus* nach Süden gehalten wurde. Dieser wahrscheinlich relativ flache *Zungenbeckensee* müsste dann, bedingt durch seit dem *Cromer-Elster-Komplex* andauernden isostatischen Senkungsprozess (z.B. Katzung et al. 2004, Bülow und Müller 2004, Grünthal und Katzung 2004) und vermehrten Schmelzwasserzutritt, irgendwann diese Schwelle überspült und über das heutige Eldetal entwässert haben. Aktuelle Höhenlinien des Lobus', Tiefenlinien der Moorkartierungen und geologische Übersichtskarten legen die Vermutung nahe, dass eine längere intensive Entwässerung des Lewitzbeckens, mit oder ohne Standgewässer, zudem nur durch die Neustädter Rinne stattfand, da der Höhenzug des Lobus' keine deutlich erkennbaren rinnenartigen Strukturen aufweist.

Hinweise auf rezente, regional beschränkte verstärkte Subsidenzprozesse der Norddeutschen Senke (1-1,5 mm/Jahr) südlich bis südwestlich des Schweriner Sees geben Grünthal und Katzung (2004).

Geinitz (1916 in Mulsow 1941) vertritt die Theorie, dass das Lewitzbecken während der *Frankfurter Staffel* evtl. sogar bereits zur Zeit des *Brandenburger Stadiums* durch eine gewaltige Toteisscholle ausgefüllt war. Nach dem Abschmelzen dieser, blieb dann das Becken übrig, welches heute die Lewitz darstellt.

### **3.1.1.2 Klima**

Nach Ssymanik (1994) und verwendet durch das BfN befindet sich das Gebiet der Lewitz in der kontinentalen biogeografischen Region. Im regionalen Klimaatlas der 1950er Jahre, wurde es als *Mecklenburgisch-Brandenburgisches Übergangsklima* geführt. Nach Kliewe (1951) befindet sich die Lewitz am Ostrand des *Westmecklenburgischen Klimas* (Klimaregion IIa) zitiert bei Altermann (1959). Es hat noch feucht-kühlen Charakter, kühle Sommer und niederschlagsreiche Winter (>130 mm zwischen Dezember und Februar) und wird durch Westwindlagen dominiert.

Im Zeitraum 1961-1990 betrug der durchschnittliche Jahresniederschlag an der Station Schwerin (Klimakennung 03038) 620 mm, mit einem Maximum von 72 mm im Monat Juli und dem Minimum von 33 mm im Monat Februar (DWD). Aus den Mittelwerten der Stationen der Städte Schwerin, Crivitz, Ludwigslust und Neustadt/Glewe im genannten Zeitraum ergibt sich ein recht einheitliches Bild der Niederschlagsmenge und -verteilung

(siehe Anhang C). Altermann (1959) berichtet, dass während des Zeitraums 1891-1930 die jährliche Niederschlagsmenge für die Stationen Schwerin und Friedrichsmoor 623 mm betrug, mit ähnlichen intraannuellen Verteilungsmustern des Zeitraumes 1961-1990.

Im Zeitraum 1961-1990 betrug die Jahresdurchschnittstemperatur an der Station Schwerin 8,4 °C, mit dem Minima von -0,4 °C im Januar und den Maxima von 16,8 respektive 16,7 °C in den Monaten Juli/August.

### 3.1.1.3 Hydrologie

Die Lewitz und ihr Einzugsgebiet gehören zur *Flußgebietseinheit Elbe* (Nordsee). Die Wasserscheide zur *Flußgebietseinheit Warnow/Peene* (Ostsee) bildet im Nordosten der *Crivitzer Sander*.

Natürliche Fließgewässer sind innerhalb der Lewitz nur noch als Relikte im historisch entwickelten, weit verzweigten Graben- und Kanalsystem vorhanden. Ausnahme ist hier die *Alte Elde* im Südosten. Ihr Flusslauf mäandriert über eine Strecke von ca. 10 km und bezieht Wasser vom *Müritz-Elde-Wasserweg*. Die aus den östlichen Rändern herausströmenden Bäche sind in den Tieflagen verbaut, in den höher gelegenen Abschnitten geringer. Der Abfluss der Oberflächengewässer sowie des ersten Grundwasserleiters erfolgt in südwestlicher Richtung.

Erste historisch belegbare Ausbautätigkeiten von Kanälen fanden bereits im frühen 18. Jahrhundert statt, eine detaillierte Übersicht gibt Mulsow (1941), und gingen seitdem einher mit den schrittweisen Meliorationstätigkeiten (vgl. hierzu Kapitel 3.1.4). Bereits vorher – etwa Mitte des 16. Jahrhunderts – wurden Fließe durch Schleusenbau und Anstau schiffbar gemacht (Schultz 1961). Derzeit existiert innerhalb der Lewitz nur die Schleuse Banzkow (Störkanal). Sie reguliert mit einer Hubhöhe von 1,4 m den Wasserspiegel des Schweriner Sees (Heimatmuseum Banzkow, WSV).

Schiffbare Hauptkanäle sind der *Störkanal*, vom *Schweriner See* kommend, und der *Eldekanal* (max. Tiefgang 1,4 m), Teile des *Müritz-Elde-Wasserweges*. Der *Banzkower Kanal* (oder auch *Neuer Kanal*) entwässert als Vorfluter im Westteil der Lewitz die bepolderten Flächen. Diese Kanäle wurden als Treidelkanäle im 19. Jahrhundert angelegt und in jüngerer Vergangenheit immer wieder ausgebaut. Über die Elde wird die Lewitz nach Südwesten (Neustadt/Glewe) entwässert. Der *Ludwigsluster Kanal* und der *Wöbbeliner Kanal* sind als einzige Kanäle im Lewitzgebiet an das Wassersystem der *Sude* angeschlossen.

Weiterhin existieren innerhalb der Lewitz eine Vielzahl von Gräben, die durch Düker oder Wehre miteinander verbunden sind. Die Wasserstände der Hauptkanäle liegen über denen der Gräben und Sammler. Es ist eine wechselseitige Wasserregulierung bei Bedarf möglich. Die Flächen können aus den Hauptkanälen Wasser erhalten, oder sie werden über Schöpfwerke in die Hauptkanäle entwässert. Alle landwirtschaftlichen Nutzflächen sind weitgehend mit Dränrohrsammlern oder Saugern ausgestattet, die während der Großmelioration 1974 bis 1982 etwa 1,2 bis 2 m uGOK verlegt wurden.

Das Teilgebiet *Sukower Moor* wird über den *Hichtengraben* – ehemals LV16 – entwässert (berichtspflichtig nach WRRL Code 5936442000). Dieser Hauptsammler wird, nachdem er unter dem Störkanal gedükert wird, als *Sielgraben* weitergeführt und vereinigt sich später mit dem Banzkower Kanal (WRRL Code 5936440000).

Im Zuge des Moorrenaturierungsprojektes *Schwarzer Graben II* in den Jahren 2002-2008 wurden die Hauptschöpfwerke des Großpolders rückgebaut. Die Flächenentwässerung findet hier derzeit passiv über Stauwehre bzw. gedükerte Bypässe in die tiefer gelegene Fläche *Schwarzer Graben I* statt, in dem ein aktives Schöpfwerk die Entwässerung der nördlich gelegenen Polder in den Banzkower Kanal gewährleistet. Innerhalb der Fläche *Schwarzer Graben II* befinden sich keine WRRL berichtspflichtigen Gewässer. Der Graben *Schwarzer Graben* wird in der südlichen angrenzenden Polderfläche mit dem WRRL Code 593644520 als nicht berichtspflichtig geführt.

Der Grundwasserflurabstand in der Lewitz ist meistens geringer als 2 m uF und wird wie oben beschrieben künstlich eingepegelt. Stellten die aktiven Schöpfwerke ihre Funktion ein, würden große Teile der zentralen *Wiesenlewitz*, also das Wirtschaftsgrünland und die ackerbaulich genutzten Flächen (*Feldlewitz*) und Teile der *Waldlewitz*, Wald- und Forstflächen, überflutet werden. Im Bereich des Großpolders *Schwarzer Graben* existiert zudem eine ausgedehnte artesische Grundwasserfläche (Umweltkartenportal MVP 2012). Ursache ist hier der westlich gelegene Sander. Im Allgemeinen kommt es in allen Randgebieten der Lewitz zu einem seitlichen Einströmen von Grundwasser des ersten Stockwerkes aus den höher gelegenen Sanderflächen.

Aktuelle Zielvorgaben der Landnutzer sind Sommerwasserstände von 5-7 dm uF im gesamten bepolderten Lewitzgebiet, so auch in der Polderfläche *Settiner Moor*. Im Bereich *Schwarzer Graben II* und *Polder Goldenstädt* wurden diese bis 2002 ebenso eingestellt. Seit 2008 sind im Zuge des Moorrenaturierungsprojektes hier Grabenwasserstände von 4-5 dm im Sommer und 2-3 dm im Winter Stauziele. Auf den Acker- und Grünlandflächen kann laut Aussage des WBVs *Untere Elde* kurzfristig, d.h. innerhalb von 5 bis 7 Tagen, bei Bedarf der Grundwasserflurabstand bis auf etwa 1 m uF eingestellt werden.

Stillgewässer sind, mit Ausnahme der Teichlandschaft (ca. 770 ha) im Süd-Osten, kaum vorhanden. Teile der ursprünglichen Teichlandschaft wurden in den letzten Jahrzehnten sukzessive stillgelegt. Im Lewitzrandgebiet (NSG *Klinkener Moor*), befinden sich mehrere kleinere, aktuell z.T. verlandete Seen.

Entwässerungsgräben und Kanäle bilden den größten Teil des Wassersystems der Lewitz. Die aktuelle Komplexität des Systems ist historisch gewachsen. Altläufe sind im Untersuchungsgebiet nicht mehr vorhanden, nur ein kleiner Abschnitt der Alten Elde der Lewitz ist als solcher zu betrachten. Natürliche Stillgewässer sind bis auf die Ausnahme des NSGs Klinkener Moor auch nicht vorhanden. Der Wasserstand aller bewirtschafteten Flächen kann wechselseitig reguliert werden. Im Polder *Schwarzer Graben II* wird seit 2008 eine halbfreie Vorflut umgesetzt (vgl. hierzu Kapitel 3.1.4 und Anhang F).

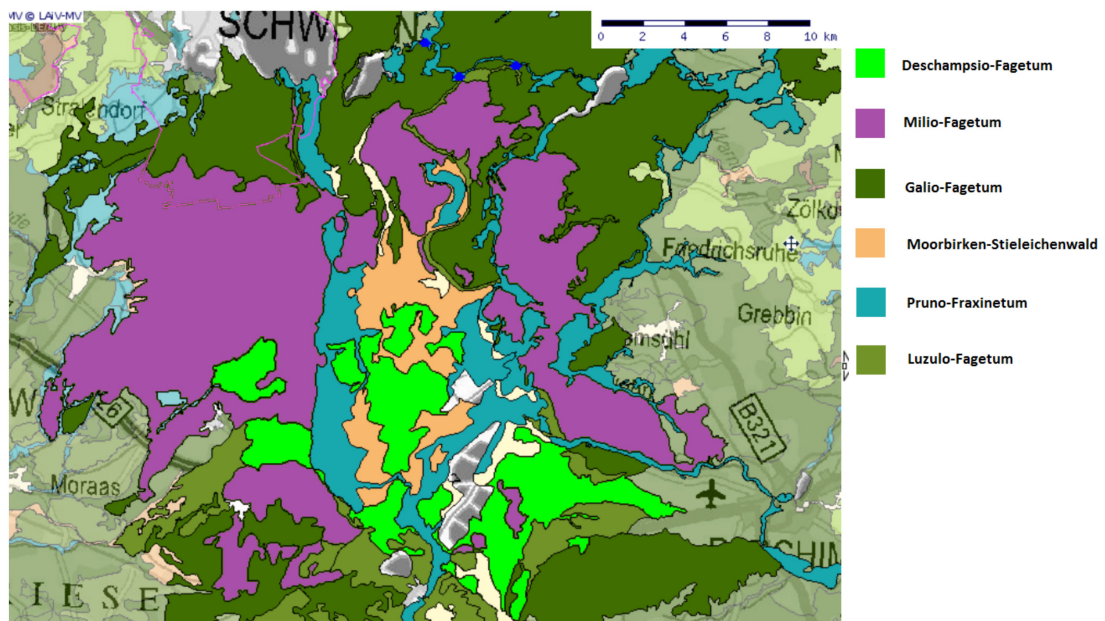
### 3.1.2 Vegetation und aktuelle Landnutzung

Die potenzielle natürliche zonale Vegetation der Region West-Mecklenburg besteht aus einem reinen Buchenmischwald subozeanischer Ausprägung. Grundsätzlich können aber je nach den lokalen Standorten folgende Waldgesellschaften erwartet werden (VEB Topographischer Dienst Schwerin 1962):

- *Endmoränen*                      bodensaure Buchenmischwälder
- *Grundmoränen*                reiche Buchenmischwälder
- *Sander*                            kiefernreiche bodensaure Buchenmischwälder und Eichen-Birkenwälder
- *staunasse Standorte*        Erlenbruchwälder / Bruchwälder (*azonale Einheiten*)

Die Lewitz wird aktuell durch einen Mix von Wirtschaftsgrünland, Waldflächen und Ackerstandorten gekennzeichnet. Über 80 % der Flächen der Lewitz entfallen dabei auf Wirtschaftsgrünland und Ackerflächen, circa 18 % (~3'300 ha) der Fläche innerhalb der Lewitz entfällt dabei auf Waldstandorte (CLC 2000). Kiefern bilden momentan etwa 25 % des Gesamtbestandes. Grünlandstandorte hatten bei der Erfassung für CLC 2000 einen Flächenanteil innerhalb der Lewitz von etwa 48 % (~9'400 ha). Zwischen 1990 und 2000 wurden insgesamt etwa 550 ha Grünlandstandorte in Ackerland umgewandelt (CLC 2000).

Abbildung 7: Karte der HPNV im weiteren Untersuchungsgebiet (verändert nach Umweltkarten MVP 2012)



In der Übersichtskarte (Abb. 7) über die heutige potentielle natürliche Vegetation (HPNV) des BfN ist obige Aufschlüsselung der vegetativen Klimaxstadien weiter präzisiert worden. Grundtendenz ist hier eine Dominanz von *MILIO-FAGETUM* Frehner 1963 auf den Flächen des Sülstorfer Sanders und in den nördlichen Gebieten innerhalb der Lewitz. Innerhalb des zentralen Beckens der Lewitz wird das *PRUNO-FRAXINETUM* Oberdorfer 1953 als Klimaxvegetation für die Bereiche der Alten Stör und der Elde angegeben. *DESCHAMPSIO-FAGETUM* Schröder 1938 und *bodensaurer Moorbirken-Stieleichenwald* (unklare soziologische Definition; aber vermutlich angesiedelt im Unterverband *BETULO-QUERCION ROBORIS* Tx. 1930) entwickeln sich entsprechend der Bodenfeuchte und Überflutungsdauer. Einzelne potentielle *GALIO-FAGETUM* Dierschke 1989 Gebiete konzentrieren sich auf die nördlichen Bereiche.

Das größte Waldgebiet befindet sich nördlich des Ortes Friedrichsmoor, welches sich beidseitig des Störkanals nach Norden hin erstreckt und in der Gegend um den Krügerberg östlich von Banzkow ausläuft. Auf den staunassen Standorten existieren hier v.a. sekundäre Erlenbruchwälder (*ALNION GLUTINOSAE* Malcuit 1939). Auf den wechselfeuchten Standorten bzw. Sandhorsten überwiegen Variationen der Buchenmischwälder (*QUERCO-FAGETEA* Braun-Blanquet 1937) von denen die Unterverbände *LUZULO-FAGETUM* Meusel 1937, *GALIO-FAGETUM* Dierschke 1989, *STELLARIO-CARPINETUM* Oberdorfer 1957 im Untersuchungsgebiet vorkommen und nach FFH-Richtlinie geschützt sind (BfN). Einzelne Vorkommen von *BETULO-QUERCETUM ROBORIS* Tx. 1930 (ebenda) finden sich mit den Charakterarten *Fagus sylvatica* und *Betula pendula*

naturgemäß auf den grundwasserferneren Standorten der Sandervorschüttungen, bzw. im Gebiet um den Krügerberg. Da dieser Verband offenbar aber ein Zwischenwaldstadium darstellt, muss sich die durch das BfN angegebene HPNV-Einheit *bodensaurer Moorbirken-Stieleichenwald* auf Standorte mit ständig hoher Bodenfeuchte (als Klimaxvegetation also nur auf grundwassernahen Sanden) beziehen, die eine Abwesenheit von *Betula pendula* und *Fagus sylvatica* zur Folge haben (z.B. Berg et al. 2004). Zudem sind vor Ort verschiedene Nadelbaumforste vorzufinden (z.B. *Pinus spec.*, *Larix spec.*). Die meisten Flächen der Waldstandorte sind rabattiert. Innerhalb der Waldstandorte existieren zum Teil mehrere Hektar große Waldmoorstandorte, auf den *Betula pubescens* Reinbestände zu finden sind (eigene Daten).

Entsprechend dem Landnutzungsmuster der Offenstandorte vor Ort, kommt es zu unterschiedlich ausgeprägtem Florenbestand auf den untersuchten Teilflächen. Beide Teilgebiete, *Sukower Moor* und *Schwarzer Graben II*, sind Dauer-Wirtschaftsgrünland, unterscheiden sich aber durch ihre hydrologischen Verhältnisse und Nutzungsintensität voneinander.

Tabelle 6: Vegetationsentwicklung und anthropogene Aktivitäten in der Lewitz (verändert nach Succow 1988)

| <b>Zeitraum</b> | <b>menschl. Aktivität</b>  | <b>Bodenwasserverhältnisse<br/>(GW unter Flur in dm<br/>während der veget. Periode)</b> | <b>Vegetation</b>                            |
|-----------------|--|---|--|
| vor 1800        | unbedeutend<br>(Holzeinschlag)   | sumpfig z.T. überflutet<br>GW in oder über Flur   | Großseggenriede, Röhrichte,<br>Erlenbrüche   |
| 1850-1900       | Ausbau großer Vorfluter<br>Heuwiesennutzung<br>erste Ackernutzungen                                    | sehr feucht z.T. überflutet<br>GW 1-2,5   | Seggen-Riedwiesen<br>nasse Pfeifengraswiesen |
| 1900-1940       | Ausbau der<br>Binnenentwässerung<br>v.a. Heuwiesennutzung  | feucht<br>GW 2,5-4,5  | Seggen-Kohldistelwiesen<br>Pfeifengraswiesen |
| 1952-1962       | vollständige<br>Binnenentwässerung<br>großflächiger Struktur-<br>wandel; tw. 1. Umbruch &<br>Neuansaat | mäßig feucht bis feucht<br>GW 3-6   | Kohldistelwiesen<br>Pfeifengraswiesen        |
| 1975/1976       | Komplexmelioration<br>1(2). Umbruch & Ansaat<br>industrielle Landwirtschaft                            | mäßig trocken,<br>GW 8-10   | Saatgrasland                                 |
| 1982/1983       | 2 oder 3. Umbruch &<br>Ansaat<br>industrielle Landwirtschaft   | GW 4-5  | Entwicklung von Quecken-<br>Saatgrasland     |

Succow (1988) gibt eine Übersicht der Vegetationsentwicklung für das Gebiet der Lewitz an, welche exemplarisch die allgemeinen Änderungstendenzen darstellt (Tab. 6).

Grundlage dieser Veränderungen sind die anthropogen verursachten Verschiebungen im Wasserhaushalt der Flächen durch Aus- und Umbau der Wasserregulierung und die parallele Flächenumnutzung. So sind Anfang des 19. Jahrhunderts, nachdem große Waldflächen innerhalb der Lewitz verschwanden, Großseggenriede, Röhrichte und Erlenbrüche beispielsweise die häufigsten Vegetationstypen des Offenlandes. Diese verschwanden durch den sukzessiven Ausbau der Grabenentwässerung bereits bis zum Ende des 19. Jahrhunderts durch verstärkte Grünlandnutzung. Die Tendenz der Vegetationsentwicklung vor Ort weist auf eine zunehmende Vertrocknung der Standorte hin. Seit Mitte der 1970er Jahre des vorigen Jahrhunderts sind alle Grünlandstandorte mindestens einmal künstlich eingesät worden. Ackerstandorte existieren großflächig erst seit der Nachkriegszeit.

### 3.1.3 übergeordneter Status der Flächen

Auf Grund der naturräumlichen Ausstattung, Einzigartigkeit des Lewitzbeckens in West-Mecklenburg und des geringes Besiedlungsgrades (<2 %) existieren innerhalb des Lewitzgebietes verschiedene Schutzgebiete unterschiedlicher Rechtsebenen, welche sich teilweise überlagern.

Seit 1992 ist ein großer Teil der Fläche der Lewitz (164 km<sup>2</sup>) gemäß 79/409/EWG als *Europäisches Vogelschutzgebiet* (SPA) ausgewiesen (*Natura 2000* Code 2535-402), da die großen Freiflächen der Wiesen und Äcker sowie die Wasserflächen der Teichlandschaft Rast- und Überwinterungsgebiet für viele Zugvögel sind, z.B. für Uferschnepfe, Kiebitz, Tafelente und Saatgans, sowie für autochthone Brutvögel wie z.B. Kranich, Wachtelkönig, Schwarzmilan und Rohrweihe allgemeine Habitatfunktion haben. Das *FFH Gebiet Wälder in der Lewitz* (*Natura 2000* Code 2535-302) mit 999 ha, 1999 ausgewiesen, stellt bereits genannte Waldgesellschaften (Lebensraumtypen 9110, 9130, 9160, 9190) und Lebensraumtyp 3150 (eutrophe Stillgewässer) in einen Schutzstatus. Das *FFH Gebiet Neustädter See* (*Natura 2000* Code 2635-304) umfasst 154 ha, und schneidet das Kerngebiet der Lewitz an. Beide letzteren FFH Schutzgebiete sind Lebensraum von *Lutra lutra* (Fischotter), prioritäre Art nach FFH Anhang II. Die drei Areale sind durch ihre Ausweisung Bestandteil des Schutzgebietsnetzwerks *Natura 2000*.

Das *NSG Friedrichsmoor* (170 ha), existent seit 1961, orientiert sich an den naturnahen Waldbeständen. Das *NSG Fischteiche in der Lewitz* (1767 ha), existent seit etwa 1969, orientiert sich vorrangig an der an die Wasserflächen gebundene Avifauna. Die Schutzgüter der beiden Gebiete werden nach BNatSchG definiert und abgesichert.

Darüber hinaus existiert seit 1994/1996 das *LSG Lewitz* mit etwa 180 km<sup>2</sup> Fläche. Durch

die Zugehörigkeit des Lewitzgebietes zu mehreren Landkreisen existieren aktuell mehrere Einzelverordnungen gemäß des LNatG M-V. Das Landschaftsschutzgebietskonzept sieht vor, dass das Erscheinungsbild der Lewitz als solches unter Schutz gestellt wird und stellt hier die unterste rechtliche Eingriffsregelungsebene dar.

Um rechtliche Vorgaben der Reduktion der Emission von klimarelevanten Gasen, Erfüllung der WRRL und der *Natura 2000* Richtlinie zu erfüllen, sieht das *Moorschutzkonzept 2000* des Landes Mecklenburg Vorpommerns vor, dass Moore ihre primäre natürliche Eigenschaft als Kohlenstoff- und Nährstoffsенke wiedererlangen sollen. Zugleich haben Moore Habitatfunktion für Flora und Fauna und wirken auf den Wasser- und Stoffhaushalt. In den Jahren 2001 bis 2008 wurde an der Umsetzung dieses Konzeptes im Westteil der Lewitz gearbeitet. Auf 806 ha, verteilt auf die Polder *Goldenstädt* und *Schwarzer Graben II*, wurden v.a. die dortigen Schöpfwerke rückgebaut und in passive Entwässerungssysteme (Wehre und Düker) über das südlich angebundene Gebiet *Schwarzer Graben I* umgewandelt.

### **3.1.4 Kulturgeographischer Wandel und Meliorationsgeschichte**

Die Formierung der Landschaft und die Herausbildung der heute bestimmenden Strukturelemente vollzog sich in mehreren miteinander verzahnten Phasen:

- › Abholzung und Kanalisation sowie Beginn der Wiesenwirtschaft bis Anfang des 18. Jahrhunderts
- › Flurneuordnung, Ausbau des Wasserregulierungssystems und Melioration der Grünlandflächen Ende 18. bis Anfang 20. Jahrhundert
- › Entstehung der Großflächen als Folge der Komplexmelioration ab Mitte des 20. Jahrhunderts

Ursprünglich war die Lewitz war ein weitgehend unbesiedeltes, bewaldetes, sumpfiges Gebiet. Bis in das 16. Jahrhundert beschränkte sich die Nutzung der natürlichen Ressourcen der Lewitz vornehmlich auf den Holzeinschlag. Das Holz wurde v.a. für die regionalen handwerklichen Betriebe (z.B. Gießereien, Glashütten) verwendet. Die sukzessive Schaffung von Kanälen und Gräben in der Lewitz diente maßgeblich dem Abtransport des Holzes. Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts waren bereits etwa 2/3 der Lewitzfläche gerodet, so dass es zu ausgedehnten Versumpfung kam.



Erste Weidehaltungen sind auf die Zeit vor dem 30-jährigen Krieg datierbar (Mulsow 1941).

Die rasche Abnahme des Waldbestandes wurde durch die Einführung einer Forstwirtschaft eingedämmt, so dass sich ein Verhältnis von Wald einerseits und Wiesen und Ackerflächen andererseits historisch einstellte.

Durch die Vergüterungen Mitte des 18. Jahrhunderts kam es durch die Umwandlung von einer schlaglosen Ackerwirtschaft zu einem später als *Mecklenburgische Schlagwirtschaft* bezeichneten Bewirtschaftungssystem. Vorbild war hier die *Holsteinische Koppelwirtschaft*. Dies betraf v.a. die Lewitzrandgebiete und verursachte durch die damit einhergehende Auflösung der Flurbegrenzungen eine erste induzierte Flurneuordnung und -bereinigung. Hierbei ist es vermutlich zu ersten ackerbaulichen Nutzungen der randlichen Moorwiesen der Lewitz gekommen (Benthien 1960).

Durch die schrittweise Separation (u.a. Abschaffung der Gemengelagen) Anfang des 19. Jahrhunderts kam v.a. im nördlichen Teil der Lewitz zu einer erneuten Auflösung und Umgestaltung der Flurnutzung und -aufteilung, beispielhaft erklärt an den Gemarkungen von Sukow, Plate und Mirow (ebenda). Hierbei wurde v.a. vormals als Wiesenflächen genutzte Areale unter den Pflug genommen (vgl. auch Karten zum Sukower Moor, Anhang D). Voraussetzung hierfür war allerdings das bereits stark ausgebaute Kanalsystem, welches seit etwa Mitte des 18. Jahrhunderts bereits zur Entwässerung benutzt (z.B. Mulsow 1941) und sukzessive verbessert wurde. So wurden u.a. im Westteil der Lewitz erste komplexe Binnenentwässerungen der unverbauten Wiesenflächen etwa Mitte des 19. Jahrhunderts vollendet. Dies betrifft u.a. den Bereich der heutigen Polder Goldenstädt, Schwarzer Graben II und I. Erste nachweisbare Torfabbautätigkeiten sind auf den Anfang des 19. Jahrhunderts datierbar (Benthien 1960). Zusätzlich kam es zu einer Einrichtung und Erweiterung der Teichwirtschaft zwischen 1897 bis 1950.

Die Einrichtung der Lewitzwiesenverwaltung (LWV) erfolgte 1862. Sie zentralisierte vorher zersplitterte Aufgaben der Bewirtschaftung und Verwaltung der Wiesenflächen (Schultz 1961). Sie führte 1930 eine Kartierung der Moorflächen im Aufgabengebiet durch.

In den Lewitzrandgebieten kam es bis zum 1. Weltkrieg zu einem Trend der Flächenvergrößerung. Durch die Aufsiedlung nach dem 1. Weltkrieg wurden dann auch in der Lewitz seit der Separation bestehende Flurbegrenzungen um die Siedlungen aufgelöst und erweitert (Benthien 1960). Nach 1920 wurden vermehrt Grünlandumbrüche durchgeführt und die Rieselungsbewässerung eingestellt (Schultz 1961).

Nach dem 2. Weltkrieg erfolgte durch die erste Komplexmelioration der Lewitz Anfang der

1950er Jahre der Aus- und Umbau alter Bewässerungssysteme, die Absenkung der Grundwasserstände von 2 dm auf 6 bis 9 dm uF sowie eine erneute Flurbereinigung (Schultz 1961).

Die zweite Komplexmelioration fand Mitte der 1970er Jahre statt. Diese war in ihrem Umfang und ihrer Intensität deutlich tiefgreifender. Motivation waren die Anforderungen der durchgehenden Mechanisierung und konsequenteren Chemisierung und die damit verbundene Einführung von Großschlägen. Es erfolgte nach einer umfangreichen Voraberkundung der Standorte ein kompletter Umbau der Graben- und Entwässerungssysteme. Neben der Einrichtung von poldergebundenen Schöpfwerken erfolgte eine systematische und großflächige tiefere Verlegung von Dränsammlern und Saugern in etwa 12 bis 20 dm Tiefe. Die Bauunterlagen sind momentan im WBV *Untere Elde* sowie im LUNG Güstrow archiviert. Nach Abschluss der Bauarbeiten wurden alle Wiesenflächen umgebrochen und neu eingesät. Oftmals wurde diese abweichend vom geplanten 10-jährigen Turnus bereits nach 3 bis 4 Jahren erneut umgebrochen, da sich die Bestände nicht wie erhofft entwickelten (vgl. Tabelle 6). Die wechselseitige Wasserregulierung wurde in der Praxis offensichtlich beibehalten, da diese v.a. in trockenen Jahren eine Stabilität versprach (pers. Komm. Herr Zorn, WBV Untere Elde).

Ab 1990 lösten sich die in den Jahrzehnten zuvor formierten Betriebsstrukturen auf. Es kam zu einer Reduzierung der Nutzungsintensitäten, vorrangig auf den Grünlandflächen. Mit den reduzierten Viehbeständen konnte auch die kostenintensive Wasserregulierung zurückgefahren werden. Es erfolgten diverse Flächenumwandlungen in der Lewitz, welche laut MSK allerdings nicht auf Moorflächen durchgeführt wurden – Ausnahme Sukower Moor.

Im Polder *Schwarzer Graben II* wird seit 2008 ein Moorschutzkonzept umgesetzt. Hierbei wurden bisherige Schöpfwerke aufgelöst, die Zielwasserstände angehoben und die Bewirtschaftungsintensität reduziert.

Trotz der Ausweisung der Lewitz als Europäisches Vogelschutzgebiet ergibt sich hinsichtlich der Strukturdiversität der Lewitz keine Veränderung, da die Einrichtung dieses vor allem auf den großen Offenflächen beruht, welche durch die großen Flurveränderungen der 50er und 70er Jahre geschaffen wurden. Der Status des Landschaftsschutzgebietes Lewitz beinhaltet vorrangig eine Beibehaltung des strukturellen Status quo. Durch die konsequente Schaffung von Naturschutzgebieten im Untersuchungsgebiet konnten Kernzonen geschaffen werden, welche als Biodiversitätsquelle für die Flora und Fauna der Lewitz dienen.

Weitere Ausführungen zum Wandel der Landschaft finden sich im Anhang F.

### 3.1.5 Moorgenese und Wandlung im Untersuchungsgebiet

Das durch eine generelle globale Klimaerwärmung erfolgte Zurückweichen des Inlandeises des *Weichsel-Hochglazials* aus den Gebieten Mecklenburg-Vorpommerns erstreckt sich über einen Zeitraum von etwa 10'000 Jahren. Die südlichste Phase (*Brandenburger Stadium*) wird auf ein kalibriertes  $^{14}\text{C}$  Alter von etwa 24'000 Jahren v.h. datiert. Der letzte in Mecklenburg Vorpommern nachweisbare Gletschervorstoß des Weichsel-Hochglazials (*Rosenthaler Staffel* oder Mecklenburg Phase) wird auf eine kalibriertes  $^{14}\text{C}$ -Alter von etwa 16'000 Jahre v.h. datiert (z.B. Litt et al. 2007). Das Ausklingen der Weichselkaltzeit vollzog sich ebenso wie vorangegangene Hochphasen zyklisch, bei dem ein Wechsel von Erwärmungsphasen (*Thermomere*) und Kälteschwankungen (*Kryomere*) auftrat. Die Ausbreitung der Flora auf den nun freiwerdenden Schutthalden konzentriert sich im *Weichsel-Spätglazial* vor allem auf die Thermomere mit vorausgegangener Erstbesiedlung in den ausklingenden Kryomeren. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die allgemeinen Prozesse und Verhältnisse des Weichsel-Spätglazials.

Tabelle 7: Gliederung und Charakteristik des Weichsel-Spätglazials (verändert nach Kliewe 2004)

| <b>Zeitraum</b><br>nach Litt et al.<br>(2007)<br>Warvenjahre* v.h. | <b>Klimastufe</b> | <b>Vegetationstypus</b><br>nach deKlerk (2001) und<br>Litt et al. (2007) | <b>Klima</b>   | <b>zentrale Prozesse</b>  |
|--|-------------------|--|----------------|---|
| 12'680-11'590  | Dryas III         | offene Vegetations-<br>phase III   | kalt-arid      | - Auflichtung der Wälder<br>- Bildung von Tropfen-, Würge- und<br>Taschenböden durch Regeneration des<br>Permafrostbodens   |
| 13'350-12'680  | Alleröd           | spät-glaziale Betula-<br>Pinus Waldphase                                 | kühl-<br>humid | - abgeschlossenes Tieftauen der Böden<br>- Erweiterung der Gewässerstrukturen<br>-Verlandung von Seen<br>- Torfbildung in Seen und Toteislöchern<br>-Einschneiden der Flüsse<br>-Wechsel von limnischer und Verlandungs-<br>Sedimentation |
| 13'540-13'350  | Dryas II          | offene Vegetations-<br>phase II  | kalt-arid      | - Vernässungsneigung der Böden<br>- Auflichten der Birkenwälder   |
| 13'670-13'540  | Bölling           | Betula-Phase   | kühl-<br>humid | - erste Torfbildungen   |
| 13'800-13'670  | Dryas I           | offene Vegetations-<br>phase I   | kalt-arid      | - Eiskeilbildung, äolische Vorgänge<br>- Steppentundra  |
| 14'450-13'800  | Meiendorf         | Hippophae-Phase  | kühl-<br>humid | - erste Boden- & Humusbildungsphase<br>- Anstieg des Grundwasserspiegels<br>- Bodenvernässungen   |

\* Warvenjahre im Meerfelder Maar

Der allgemeine Trend einer Zunahme der biologischen Aktivität und Vielfalt der postglaziären Landschaft wird im ausklingenden *Weichsel-Spätglazial* an der Grenze zum

*Holozän* durch einen meist nur die Nordhalbkugel betreffenden Temperaturabfall charakterisiert. Als Folge dessen, setzten kryogene Bodendeformationsprozesse ein, welche in weiten Teilen Mecklenburg Vorpommerns beobachtet werden können. Vorausgegangen war im Thermomer *Alleröd* offenbar ein vollständiges, wenn auch zeitlich unterschiedlich verlaufendes Tieftauen der Böden, welches in weiten Teilen ein Trockenfallen von Seen und feucht-nassen Biotopen zur Folge hatte und teilweise zu Schichtverwerfungen und übersteilem Einfallen der entstandenen Torfe führte (Kliewe 2004). Als Folge des Trockenfallens der Standorte weisen Torfe des Alleröds häufig hohe Zersetzungsgrade auf und sind oft unregelmäßig gelagert, teilweise sogar überdeckt. Durch eine Regeneration des Permafrostbodens während des fast 1000 Jahre dauernden Kältrückfalls in der *jüngeren Dryas* (Dryas III) kam es wie oben erwähnt zu kryogenen Bodendeformationsprozessen (*Kryoperstruktion* und *Kryotranslokation*), wie sie auch in der Lewitz beobachtet werden konnten. Dies führt unter Umständen zu einem Abtropfen und Entmischen der Oberböden sowie zu einer Verlagerung des Tones der Oberböden (ebenda & Alterman et al. 2008).

Die pedogenetischen und limnischen Prozesse sind im frühen Holozän in Mecklenburg-Vorpommern, wie z.B. Kaiser (2001), Kliewe (2004) sowie Janke (2004) berichten, eng an die Entwicklung der frühen Ostsee gebunden. Der eustatische Meeresspiegelanstieg der postglazialen Phase und isostatische Hebungsprozesse der Landmassen der Norddeutschen Tiefebene sind allgemein gegenläufige Prozesse. Die Auswirkungen dieser Prozesse auf die Wasserverhältnisse des perimarinischen Raumes sind aber wegen der tendenziell eher stärkeren Ausprägung der Eustasie über die ersten Jahrtausende des Holozäns maßgeblich von dieser beeinflusst. Während der Klimastufen *Präboreal* und *Boreal* kam es global zu einem rasanten Temperaturanstieg, welcher einen raschen Abschmelzvorgang der nördlichen Gletscher induzierte. Infolge dessen war die Genese eines eiszeitlichen Stausees, welcher sich in seiner Fernwirkung auf den perimarinischen Raum auswirkte. So verweist Kliewe (ebenda) auf den Zusammenhang zwischen *Ancylus*-Höchststand um etwa 9'000 Jahre v.h. und das in diese Zeit datierbare Vorkommen von Seekreiden und Kalkmudden sowie Verlandungstorfen in Mecklenburg-Vorpommern.

Der weiter voranschreitende Abschmelzvorgang des Eises durch den globalen Temperaturanstieg führte im südwestlichen Bereich der Ostsee zwischen 9'000 und 7'000 Jahren v.h. zu einem Anstieg des Seespiegels um etwa 30 m. Durch erhöhte Niederschläge während des Holozänen Klimaoptimums (*Atlantikum*) und durch die Transgressionsvorgänge des Meeresspiegels kam es in Mecklenburg-Vorpommern und damit auch in der Lewitz zu einem Abflussrückstau. Die *Litorina-Transgression*, um etwa 7'900 Jahre v.h. einsetzend,

mit einem durchschnittlichen Meeresspiegelanstieg von etwa 2,5 cm/Jahr während ihrer Initialphase, hatte als Konsequenz den Beginn eines bis in die Neuzeit reichendes Torfwachstums zu Folge und bildet die Basis für die meisten in Mecklenburg-Vorpommern vorkommenden Niedermoore. So berichtet Kliewe (ebenda), dass es während der *Litorina-Transgression* zu einem hydrologischen Ausgreifen des *Litorina-Meeres* von etwa 15 km in die Mündungsbereiche der Warnow und Recknitz gekommen ist. Während der Zeit des Litorinameeres (7'900-2'000 Jahre v.h.) erfolgte zudem ein dreifacher Wechsel von Transgressions- und Regressionsphasen, welche als unterschiedlich ausgeprägte Torfaufwüchse in den meisten Mooren erkennbar sind. Die perimarine Fernwirkung des Abflusstaus in den Küstenbereich gibt Kliewe (ebenda) mit etwa 90 bis 120 km landeinwärts an. Durch die hydrologische Anbindung der Lewitz an den Schweriner See, liegt es nahe, dass eine Seespiegelerhöhung im *jüngeren Atlantikum* (Schmitz 1961 zitiert in Kaiser 2003), welche in die Zeit der o.g. *Litorina-Transgression* zu datieren ist, zusätzlich zu einem erhöhten Wasserabfluss in die Lewitzniederung geführt haben muss.

Der Beginn eines flächenhaften und dauerhaften Torfwachstums ist in vielen Teilen von Mecklenburg-Vorpommern, bedingt durch allgemeine Vernässungstendenzen und Klimaverbesserung, in die Phase der *Litorina-Transgression* zu legen und damit bei etwa 7'900 Jahre v.h. anzusetzen.

Die Moore der Lewitz weisen im nördlichen Teil, im Südzipfel des Schweriner Sees, ähnliche allgemeine Schichtmuster wie oben beschrieben auf: Kalkmudden bilden das Liegende des darüber existenten Torfkörpers, welcher, wie in weiten Teilen der Lewitz, als Schilf-Radizellen-Mischtorf das Haupttorfsubstrat bildet.

Das sprunghafte Auftreten von *Alnus* ist im weiteren Untersuchungsgebiet anhand von Pollendiagrammen in die Zeit des älteren Atlantikums datierbar, also auf etwa 9'000 Jahre v.h. (Janke 2004).

Während der folgenden Jahrtausende hat sich sukzessive innerhalb der Lewitz ein Versumpfungsmoor entwickelt, welches zusätzlich noch durch zuströmendes Wasser von Stör und Elde in seiner Entwicklung gefördert wurde. Durch die wasserbaulichen Maßnahmen des frühen 16. Jahrhunderts, wie Mühlenanstau und die Errichtung von Schleusen, wurde die Moorbildung bis in das 18. Jahrhundert zusätzlich gefördert (vgl. Anhang F). Erst die durch die Errichtung von Wasserregulierungsbauten geschaffene Erniedrigung der Wasserstände der Lewitz an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert ist es höchstwahrscheinlich zu einer flächenhaften Unterbrechung des Moorbuchstums gekommen. Im Folgenden kann man davon ausgehen, dass es vornehmlich bis zur ersten Komplexmelioration in den 1950er Jahren nur zu Sackungen der Torfkörper gekommen ist.

Erst durch die erfolgten flächenhaften Umbrüche der Moorkörper sowie durch die intensiven Wasserregulierungen durch Pumpwerke nach den Komplexmeliorationen der 1950er und 1970er Jahre ist es zu einem merklichen Abbau der Moorkörper der Lewitz gekommen. Einzelne Fläche mögen allerdings bereits schon während des 19. Jahrhunderts zusätzlich zu den Sackungsprozessen Torfzersetzungen unterlegen haben, da diese nachweislich unter landwirtschaftlicher Nutzung standen (vgl. Anhang D). Dies betrifft Flächen des *Sukower Moores* und Randlagen des Polders *Schwarzer Graben II*. Die im Untersuchungsgebiet existenten Torfstiche und die dafür notwendigen Wasserabsenkungen stellen kleinräumige Ausnahmen dar, welche allerdings in ihrer räumlichen Auswirkung schwer zu deuten sind, da eine exakte Lokalisierung bislang kaum möglich ist. Die ackerbaulichen Nutzungen der höher gelegenen Lagen innerhalb des Lewitzbeckens sind bis in das 17. Jahrhundert zurückzuverfolgen. Man kann davon ausgehen, dass diese mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Beginn des Ackerbaus entweder flachgründige Standorte oder Anmoore waren.

Durch die teilweise Reduzierung der Nutzungsintensitäten einzelner Standorte und Flächen des Lewitzgebietes nach 1990 ist es in den letzten Jahren zu einer Verlangsamung der Degradationsprozesse der noch vorhandenen Moorflächen gekommen (z.B. Kruse et al. 2011). Durch die Einrichtung einer exemplarischen Moorschutzfläche auf dem Gebiet des Polders *Schwarzer Graben II* werden höchstwahrscheinlich die Zersetzungsprozesse des Moorkörpers vor Ort nochmals verlangsamt. Durch die flächenhafte Reduktion der pumpengestützten Entwässerungssituation in weiten Teilbereichen der Lewitzniederung, kann davon ausgegangen werden, dass bei ausbleibendem Grünlandumbruch und anderen extremen Schädigungen des Substrates ebenso eine Verlangsamung der Abbauprozesse eintreten wird.

### **3.2 Untersuchungsmethodik**

Für die Untersuchung des Landschaftsraumes Lewitz und dessen Veränderung wurde die historisch deskriptive Analyse als landschaftsökologische Methode angewendet. Hierbei wurden verschiedenen Quellen und Archive identifiziert, welche Informationen über die Lewitz liefern. Für die Identifikation geeigneter Untersuchungsflächen wurde dieses Material gesichtet und bewertet.

### 3.2.1 Altdatenlage und Auswahl der Untersuchungsflächen

#### Altdatenlage

Durch die Untersuchungen von Mulsow (1941) und Benthien (1956), welche sich mit dem Gebiet der Lewitz auseinandersetzten, kann auf eine detaillierte geographische Beschreibung des Gebietes zurückgegriffen werden. In diesen beiden Arbeiten wird auf einen wahrscheinlich Anfang der 1930er Jahre entstandenen *Mooratlas von Mecklenburg-Vorpommern* verwiesen. Mulsow (1941) stellt die damals erfassten Moortiefen der südlichen Lewitzpolder grafisch dar und verzichtet auf eine weitere Beschreibung oder Darstellung der einzelnen Messungen. Inhalt des bei Benthien (1956) dargestellten *Mooratlas'* ist eine auf Catenen basierende Kartierung der Lewitzpolder im nördlichen Störtal, im alten Störverlauf am Westrand der Lewitz, der südlichen Gebiete und des Sukower Moores. Die einzelnen Aufnahmen der Kartierungen sind in genannter Arbeit beigelegt und beinhalten Substratabfolgen mit ihren jeweiligen Mächtigkeiten. Ob nach der Arbeit von Mulsow (1941) der *Mooratlas von Mecklenburg-Vorpommern* nochmals aktualisiert wurde, ist nicht bekannt. Der aktuelle Archivort des *Mooratlas* ist momentan ebenfalls nicht bekannt. Benthien (1956) führt in seiner Arbeit das Kartenmaterial der *Lewitzwiesenverwaltung* aus dem Jahr 1930 auf, in welcher die damaligen Moortiefen (ohne weitere Kommentare oder Zusätze) des westlichen und südlichen Lewitzgebietes verzeichnet sind. Die Erstellung dieser Karte erfolgte vermutlich Ende der 1920er Jahre. Der Verbleib der Originalkarte ist momentan unklar.

Altermann (1959) untersucht in seiner Arbeit die Bodentypen der Lewitz und stellt in seiner Ausfertigung neben dem Kartenmaterial des *Mooratlas'* für ausgesuchte Polder des Lewitzgebietes, welche Benthien (1956) bereits veröffentlichte, auch eine exemplarische Mooransprache mit ausgewählten Laboruntersuchungen einzelner Profilgruben und dazugehöriger Diapositive dar.

Für das Gebiet der Lewitz existieren auf Grund der Komplexmelioration der 1970er und der vorab getätigten explorativen Untersuchungen eine Vielzahl von Daten, welche zum größten Teil noch vorhanden sind. Diese umfassen neben umfangreichen Kartenwerken im Maßstab 1:2'000 (~ A0-Größe) einzelne Standortgutachten und allgemeine Unterlagen zur Bauplanung und -ausführung, incl. der Kommunikation zwischen den Beteiligten. In den Unterlagen zur Komplexmelioration werden spätere Veränderungen zum Teil nicht mehr (vollständig) berücksichtigt bzw. der hergestellte Zustand entspricht nicht notwendigerweise dem dargestellten Zustand (pers. Komm. Herr Zorn, WBV *Untere Elde*). Die archivierte Kommunikation während der gleitenden Projektierung verdeutlicht aber, dass

nach Bedarf und Notwendigkeit Anpassungen der Bauleitplanungen erfolgten. Beispielhaft sei hier die nachträgliche Verlegung zusätzlicher zu den schon im Abstand von 100 m verlegten Rohrdrainagen im Polder *Schwarzer Graben II* Anfang der 1980er Jahre angeführt, bei denen noch immer vorhandene Nassstellen im Polder nach der Beanstandung der LPG Goldenstädt nachgearbeitet werden mussten. Die schrittweise Anpassung der Bauplanungen wird dadurch ersichtlich, dass zu einzelnen Mess-tischblättern des Gebietes mehrere jeweils aktualisierte Ausführungen existieren. Durch die umfangreiche Voraberkundung der Standorte kann bezüglich der Moorerkundungen des Gebietes auf ein flächendeckendes Raster von etwa 100x100 m zurückgegriffen werden. Auf den Karten ist dieses Raster eingezeichnet und die Punkte mit einer eindeutigen Kennung versehen. Dazugehörige Meliorationsunterlagen beinhalten in einer tabellenartigen Zusammenstellung einfache Sondierungsansprachen wie Horizontabfolgen, deren Mächtigkeiten, Substratarten, Zersetzungsgrad und die jeweilige Grundwasserstufe der Fläche. Auf den Karten sind zudem die damaligen Höhen über HN vermerkt. Zusätzlich sind in den Unterlagen exemplarische Profile verzeichnet, welche unter anderem Glühverluste und TS-Gehalte zwecks der Ermittlung von kf-Werten zur Dränabstandsermittlung und zur Berechnung vorraussichtlicher Sackungsbeträge beinhalten. Der Großteil des o.g. Datenpools befindet sich aktuell in analoger Form im Archiv des WBVs *Untere Elde*. Ein weiterer Teil befindet sich im Archiv des LUNG Güstrow und liegt hier ebenfalls als analoges Werk vor. Letzterer Teil der Meliorationsdaten beinhaltet vornehmlich die nachträglichen Veränderungen und Anpassungen (ab ca. 1980) einzelner Teilbereiche des Lewitzgebietes und stammt aus dem Archiv der Firma IBS Schwerin, Rechtsnachfolger des VEB Meliorationsbau Schwerin. Für einen Teilbereich des Lewitzgebietes, das *Sukower Moor*, existieren an genannten Stellen nur wenige Unterlagen zur Bauleitplanung und -ausführung oder etwaiger Anpassungen; sie betreffen einzelne Kleinstareale bzw. nur Flächen des nördlich der Bahnlinie Schwerin-Parchim gelegenen Bereiches.

Das Archiv über die bis 1990 durch den WBV eingepegelten Stauhöhen der Polder der Lewitz wurde etwa Mitte der 1990er Jahre aufgelöst.

Succow (1988) berichtet über die Veränderung der Moorböden von Versumpfungsmooren anhand des Beispiels des Polders *Schwarzer Graben II*. Dazu wurden Anfang der 1980er Jahre zwei 1974 erkundete Catenen auf der Moorfläche des Polders erneut aufgesucht. Hierbei wurden, ähnlich wie 1974, die Horizontabfolgen, deren Mächtigkeiten, Substratarten, Zersetzungsgrade und die jeweilige Grundwasserstufen ermittelt – vermutlich aber nicht an den gleichen Orten wie 1974 (Kartenmaterial fehlt). Zusätzlich wurden hierbei



noch die Höhen (üHN) der neu erkundeten Punkte innerhalb der Fläche eingemessen. Da damals im WBV die Pegelraten der Stauwehre des Polders noch einsehbar waren, wurde auf diese zurückgriffen (Succow, unveröff. Daten).

Der Anfang der 1990er Jahre erstellte Moorstandortkatalog von Mecklenburg-Vorpommern beinhaltet für das Gebiet der Lewitz die Kartierungen der Moorkörper ab einer Tiefe von 2 dm im Maßstab 1:10'000.

Durch Untersuchungen der Böden und Moore der Lewitz durch das LUNG Güstrow zwischen 1997 und 2003 existieren ausgewählte Profilansprachen einzelner Teilbereiche der Lewitz. Diese in digitaler Form vorliegenden Daten beinhalten v.a. Horizontabfolgen, deren Mächtigkeiten, Substratarten, Zersetzungsgrade und für ausgewählte Standorte einige physikalisch-chemische Parameter wie Lagerungsdichten, pH-Werte, C<sub>org</sub>-Gehalte und Glühverluste u.a. Zusätzlich verfügt der Datensatz über Aussagen bezüglich der genauen Lage der untersuchten Punkte; diese Koordinaten liegen im GK4 Format vor.

Durch Kruse et al. (2011) wurden einige Profile alter Moorerkundungen von Altermann (1959) erneut aufgesucht.

Zusätzlich existieren für das Gebiet der Lewitz einzelne Datensätze aus den für eine Bodennachschätzung (nach § 11 Abs.1 BodSchätzG) durchgeführten Untersuchungen des Finanzministeriums von Mecklenburg-Vorpommern. Diese wurden hier nicht verwendet.

### **Auswahl der Untersuchungsflächen**

Durch die Anwendung von Geoinformationssystemen war es möglich, die bislang einzeln vorliegenden Datensätze der durchgeführten Moorerkundungen und Mooransprachen der letzten Jahrzehnte zusammenzuführen. Dabei wurde ermittelt, dass für einzelne Teilbereiche der Lewitz unterschiedliche Datendichten existieren. Der Inhalt der Daten ist auf Grund des Alters und der vorliegenden Datenform zudem unterschiedlich stark ausgeprägt. Tendenziell lassen sich folgende Aussagen aus der Zusammenführung und Sichtung der vorhandenen Datensätze ableiten:

- › mit zunehmendem Alter der Datensätze sinkt der Umfang der Daten hinsichtlich verwertbarer physikalisch-chemischer Parameter und exakter Lokalisierung,
- › bei vorliegendem analogen Kartenmaterial ist nach erfolgter Digitalisierung und Georeferenzierung mit Ungenauigkeiten der ermittelten Punkt-Koordinaten in Abhängigkeit vom verwendeten Originalmaßstab zu rechnen,
- › die Standards der Ermittlung der Daten der jeweiligen Zeit müssen bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse berücksichtigt werden.

Durch die Zusammenführung und Auswertung der o.g. Daten wurden in einem ersten Schritt Teilbereiche der Lewitz identifiziert, welche sich für eine erneute Untersuchung anbieten. Das betrifft die durch physikalisch-chemische Daten versehenen Untersuchungen des LUNG aus dem Jahr 1997/2003, der durch Succow (1988) untersuchte Doppeltranssekt der Jahre 1974/1983.

Nach der Identifikation einzelner Punktkoordinaten wurden in einem zweiten Schritt die dazugehörigen Polderflächen durch eine Besichtigung begutachtet und hinsichtlich ihrer hydrologischen Ähnlichkeit und derzeitigen Nutzungsintensität bewertet. Dabei wurde festgestellt, dass die Polderflächen des Störtals, des Schwarzen Grabens und der südlichen Lewitzpolder bezüglich der beiden eben genannten Parameter sich in einer prinzipiell ähnlichen Situation befinden: Auf diesen findet eine semi-extensive Mähwiesen-Weide-Mischnutzung statt und sie befinden sich in einem ausreichend mit Wasser versorgtem Gelände. Die Polderfläche des *Sukower Moores* weist dagegen eine intensivere Mischnutzung auf und ist hinsichtlich der örtlichen Wasserverhältnisse deutlich trockener. Aus diesen Gründen wurde entschieden, dass die Untersuchungen der Moorböden der Lewitz auf der Polderfläche *Schwarzer Graben II* und auf dem Polder des *Sukower Moores* erfolgt (vgl. Abb. 5 und Anhang D). Zusätzlich weist die Polderfläche Schwarzer Graben II im Vergleich zu ähnlichen Gebieten eine sehr hohe Datendichte auf. Die vorab definierten Aufgaben der Erkundung und Standortuntersuchungen umfassen für beide Gebiete das Aufsuchen der Koordinaten der durch das LUNG durchgeführten Untersuchungen und eine dort zu erfolgende Profilansprache. Zusätzlich wird hierbei noch ein Höhennivellement der aufgesuchten Koordinaten durchgeführt. Floristische und faunistische Untersuchungen sollen vor Ort wenn möglich zusätzlich durchgeführt werden.

Auf der Polderfläche *Schwarzer Graben II* wurde zudem versucht, die durch Succow (1988) beschriebenen Catenen der Jahre 1974/83 aufzufinden und an den durch Georeferenzierung ermittelten Koordinaten der einzelnen Bohrpunkte Untersuchungen der Moorkörper vorzunehmen. Diese umfassen neben einem Höhennivellement eine einfache Bohrsondierung und an den 1974 angelegten Gruben, welche als solche in den Meliorationsunterlagen ausgewiesen sind, eine erneute Profilansprache. Dies beinhaltet eine physikalisch-chemische Untersuchung der Substrate (siehe Kapitel 3.2.4). Auf der Polderfläche *Schwarzer Graben II* wurde deshalb ein etwa 200 m breiter Streifen aufgesucht, dessen Begrenzungen u.a. die in Succow (1988) dargestellten Messpunkte darstellen. Um Zuordnungen zu erleichtern, wurden die bei der Standorterkundungen 1974 verwendeten Nummerierungen der Messpunkte verwendet (vgl. Anhang D).

Durch Freilegung und Anschnitt durch die Verlegearbeiten der NEL-Trasse nahe Krudopp (vgl. Anhang D) des *Sukower Moores* war es möglich, zusätzliche Untersuchungen und flächenhafte Begutachtungen vorzunehmen. Dies erfolgte im Hinblick auf die zusätzliche Sammlung von Daten, die Dokumentation des status quo und die Überprüfung beschriebener geologischer Zustände

### **3.2.2 Geländearbeiten**

#### **3.2.2.1 Höhenmessungen und Verortungen**

Das Einmessen der Höhen erfolgte mit einem Theodolit der Firma NESTLE, Typbezeichnung NAN-20. Dabei wurde von nahen geodätischen Fixpunkten oder bekannten Vermessungspunkten der örtlichen Infrastruktur (Brücken, Wehre o.ä.) durch mehrmaliges Umsetzen eine maximale Entfernung zu den aufgesuchten Punkten von etwa 150 m hergestellt und diese dann in ihrer Höhe eingemessen. Die Anpassung der unterschiedlichen Höhenbezugsnulle (üHN und üNN) der offiziellen Meßpunkte und die Umrechnung der in den benutzten Unterlagen verzeichneten Höhen erfolgte einheitlich mit einem Höhenunterschied von 16 cm, d.h.  $NN (NHN) = HN + 16 \text{ cm}$  (Geobasisdaten Landesvermessung MVP 2008). Als Höhenbezugspunkte vor Ort wurden geodätische Festpunkte oder andere lokale Vermessungspunkte verwendet, deren Höhen in vorhandenen Unterlagen ersichtlich waren.

Bei der Verwendung der vorliegenden Karten der Meliorationsvoraberkundungen von 1974 wurde das vorliegende Raster von 100x100 m als exakt umgesetzt betrachtet. Nach erfolgter Digitalisierung und Georeferenzierung erfolgte in Vorbereitung der Untersuchung eine Erfassung der zugehörigen Geokoordinaten aufzusuchender Punkte.

Das Aufsuchen der vorab ermittelten Koordinaten für die zu erfolgenden Untersuchungen erfolgte durch einen GPS Empfänger der Firma Garmin Typbezeichnung GPSMap 60CSx (UTM, Gauss Krüger bzw. Polar-Koordinaten) und einen Empfänger der Firma Holux mit der Typbezeichnung M-241 (nur Polar-Koordinaten). Hierbei wurde festgestellt, dass beide Empfänger ähnliche Genauigkeiten aufweisen. Unter Praxisbedingungen betrugen die durchschnittlichen Abweichung zwischen den auf den einzelnen Geräten angezeigten Koordinaten etwa 5 m.

Um die Positionsbestimmung via GPS-Koordinaten so exakt wie möglich ausfallen zu lassen, wurde erst nach einer Beruhigung der angezeigten Koordinaten und einem Abgleich der Positionen der beiden GPS-Geräte an Ort und Stelle ein mit einem Flutterband markierter 1 m langer Stab eingesetzt, um die markierte Position leichter wiederzufinden.

Die Ermittlung der GPS-Koordinaten erfasster Profile und Sondierungen des *Sukower Moores*, Trasse Krudopp, erfolgte nach erfolgter Beruhigung des Empfängers. Das Höhen-nivellement der beiden Transsekte (östlich und westlich des Hichtengrabens) erfolgte hier ähnlich wie oben beschrieben.

### 3.2.2.2 Moorpeilungen und Profilansprachen

Die Untersuchungen der Moormächtigkeiten sowie einfache Sondierungen der Substrate (Horizontabfolgen sowie deren Zersetzungsgrade) wurden mittels eines Pürckhauers der Länge 120 cm durchgeführt. In einem ersten Schritt wurde unmittelbar am zuvor markierten Punkt mittels des Pürckhauers eine erste Sondierung des Substrates durchgeführt. In weiteren Schritten wurden jeweils in 5 m Abstand zum zentralen Bohrpunkt jeweils in Nord, Ost, Süd und West-Richtung weitere Bohrungen niedergebracht. Dies erfolgte im Hinblick auf die Ungenauigkeiten der GPS-Daten für Privatanwender, im Hinblick auf die Ungenauigkeiten der durch Georeferenzierung ermittelten Koordinaten aus den Meliorationsdaten sowie unter Berücksichtigung etwaiger Ungenauigkeiten der Positionsbestimmung der durch das LUNG durchgeführten Arbeiten der Jahre 1997/2003. Des weiteren sollten durch dieses Verfahren Ungenauigkeiten der Moorsondierung durch kleinräumige Heterogenitäten bezüglich der Tiefe des mineralischen Untergrundes ausgeschlossen werden. Bei extremen lokalen Standortveränderungen, z.B. durch Wegebau, erfolgte eine Anpassung der niedergebrachten Erkundung und eine Dokumentation bezüglich der veränderten Geo-Koordinaten.

Das Anlegen von Profilgruben erfolgte nach einer Ermittlung der durchschnittlichen Horizontcharakteristika und der Identifikation des dazu ähnlichsten Bohrloches. In den meisten Fällen erfolgte die Anlage der Profilgruben am zentralen Punkt.

Die Anlage der Profilgruben erfolgte auf einer Grundflächen von etwa 1 m<sup>2</sup> mit einer minimalen Profilwandbreite von 50 cm. Der Tiefenaushub der Profilgrube erfolgte standortentsprechend bis etwa 15cm in den mineralischen Untergrund.

Für die Erfassung der Substrate und Profilcharakteristika wurde die *Bodenkundliche Kartieranleitung 5* (AG Boden 2005) verwendet. Für die Erfassung der farblichen Eigenschaften der einzelnen identifizierten Horizonte wurde die Munsell-Farbskala verwendet. Zusätzlich wurde für die Identifikation der Substrate auf die Veröffentlichung „Steckbriefe Moorsubstrate“ (Meier-Uhlherr et al. 2011) zurückgegriffen.

Eine Messung der pH-Werte wurde in situ mit einer pH-Glaselektrode der Firma LT Lutron, Typbezeichnung PE-06HD, und dem pH-Messgerät der Firma PCE Instruments,

Typbezeichnung PCE-PH20S durchgeführt.

Die Entnahme von Stechzylinderproben erfolgte in Horizonten ab einer minimalen Horizontstärke von 10 cm mittels 100 cm<sup>3</sup> Stechzylinder (Durchmesser 53 mm, mit Spezialnummerierung) der Firma Eijkelkamp. Nach der Entnahme wurden die Proben mittels Plastikkappen verschlossen und in Transportkoffern bei Umgebungstemperatur zwischengelagert. Zusätzlich wurden von allen Horizonten der einzelnen Profile, inklusive der nicht durch Stechzylinder erfassten, Proben der Substrate entnommen, in 2,5 l Gefrierbeutel gefüllt, diese dann mittels Plastikclips verschlossen und in einer transportablen Kühlbox gelagert. Alle Proben wurden nach spätestens 5 Tagen in eine Kühlzelle (4°C) bis zur weiteren Untersuchung umgelagert. Alle entnommenen Proben wurden bei der Entnahme mit einer eindeutigen Kennung versehen.

Es wurden aus dem mineralischen Untergrund keine Proben entnommen. Die Erfassung des Grundwasserstandes der ausgehobenen Profilgruben erfolgte nach ca. 12 h.

Die durch die Verlegearbeiten der NEL-Trasse freigelegten Moorkörper des Sukower Moores wurden nach einer ersten Sichtung zusätzlich zu den zu erkundenden Profilen durch eine Kartierung erfasst. Dies erfolgte auf der Westseite des Hichtengrabens mittels eines gesonderten Transsektes. Hierbei wurden in einem Abstand von 25 m die lokalen freigelegten Gegebenheiten wie selbst hergestellte Profilgruben behandelt und entsprechend obigen Darstellungen erfasst. Die Entnahme von Stechzylinderproben erfolgte hier allerdings nur an ausgewählten Standorten. Zusätzlich wurde hier an zwei Stellen mittels einer Moorklappsonde (Firma Eijkelkamp) versucht, die Tiefe der örtlichen unterlagernden Tonmudden zu ermitteln. Der lokale Transekt auf der östlichen Seite des Hichtengrabens beinhaltet nur die Pürckhauersondierung des Substrates vor Ort im Abstand von etwa 25 m.

### **3.2.3 Floristische und faunistische Untersuchungen**

Auf der Fläche des *Sukower Moores* wurde im näheren Umkreis der einzelnen Profilgruben eine Vegetationskartierung durchgeführt. Dabei wurden auf einer Fläche von mindestens 10 m<sup>2</sup> die einzelnen Arten und die dazugehörigen Deckungsgrade, abgewandelt nach Braun-Blanquet, in Prozent erfasst (pers. Komm. Dr. Schmalzer HU-Berlin). Eine Erfassung der Moose erfolgte nicht. Bei deutlich ausgeprägter Zonierung oder augenscheinlichen Chorenwechseln innerhalb eines gedachten Umkreis von 5 m Durchmesser um die Profilgrube erfolgte die Bestandsaufnahme der profilnäheren Sippe.

Auf dem Polder *Schwarzer Graben II* wurden ähnlich wie auf dem Polder Sukower Moor die Pflanzenbestände auf einer Fläche von mindestens 15 m<sup>2</sup> um die aufgegrabenen Profile herum erfasst. Des weiteren erfolgte auf Grund der Flächengröße und der höheren Strukturvielfalt der weniger stark genutzten Areale eine exemplarische Erfassung der Pflanzenbestände einiger Beispielflächen von mindestens 20 m<sup>2</sup> Größe, wobei auch hier versucht wurde, eine Kartierung einer im Erscheinungsbild nicht wechselnden Gemeinschaft durchzuführen. Zusätzlich erfolgte eine exemplarische Vegetationskartierung der Flächen des Polders, auf denen deutliche teilweise kleinräumige quasi-monodominante Reinbestände auftraten. Eine Aufnahme der Moose erfolgte hier ebenfalls nicht. Die Erfassung der Hydrophyten bzw. Pleustophyten der Grabensysteme und der litoralen Begleitflora erfolgte auf beiden Untersuchungsflächen unsystematisch. Die Erfassung der Fauna erfolgte unsystematisch nach dem Sichtungsprinzip.

### 3.2.4 Methodik der Laboruntersuchungen

Die Laboruntersuchungen der entnommenen Bodenproben wurden im Gemeinschaftslabor der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt. Tabelle 8 gibt eine zusammenfassende Darstellung der verwendeten Untersuchungsmethoden und Geräte.

Tabelle 8: verwendete Labormethoden und-geräte

| Analytik                               | Methode/Referenz                    | Geräte   | Kommentar   |
|--|-------------------------------------|--|---|
| Trockenrohichte                        | DIN ISO 11272                       | Trockenschrank, Waage $\pm 0,1$ mg             |   |
| Homogenisierung                        |                                     | Achat-Schwingscheibenmühle                     | $\leq 0,5$ mm Durchmesser <sup>1</sup>  |
| pH-Wert                                | DIN 19684 Teil 1                    | Metrohm 827 pH lab & Flachmembran-Elektrode    | aus getrocknetem und homogenisiertem Material (einzelne Vergleichsmessungen mit bodenfeuchtem Material) |
| Glühverlust                            | DIN 19684 Teil 3 & LUFA BD. III 8.1 | Muffelofen, Waage $\pm 0,1$ mg                 | Veraschung bei 550°C  |
| Gehalt C <sub>t</sub> , N <sub>t</sub> | DIN EN 15900                        | Elementar vario MAX CNS Analyzer               | Dumas-Methode bei 900°C   |
| Gehalt C <sub>org</sub>                | DIN EN 15900                        | Elementar vario MAX C Analyzer                 | Dumas-Methode bei 600°C   |
| Karbonatgehalt                         | DIN 18129                           | Scheibler-Apparatur                            |   |
| TS-Gehalt                              | DIN EN 12880 & LUFA BD. III 3.1     | Trockenschrank Exsikkator, Waage $\pm 0,01$ mg |   |

<sup>1</sup> Wegen der geringen Einwaagen für die Elementanalytik sowie für die Ermittlung des TS-Gehaltes musste die Homogenität des Probenmaterials gewährleistet werden. Deshalb wurde bei der Homogenisierung das Probenmaterial in einen staubähnlichen Zustand überführt.

### 3.2.5 GIS und Statistik

Es wurde das Geoinformationssystem ArcGis10 der Firma ESRI verwendet. Die Georeferenzierung der vorab digitalisierten Karten erfolgte auf Basis der Digitalen Topografischen Karte im Maßstab 1:10'000 (DTK10). Es erfolgte die Einbindung weiterer Datensätze, welche für die Anfertigung der Arbeit zur Benutzung freigegeben wurden.

Für statistische Berechnungen wurde auf die Statistikfunktionen von Open Office 3.2 und SPSS 15 zurückgegriffen.

### 3.2.6 Auswertung der Felddaten

Die in situ erfassten Daten der Profile respektive Pürckhauer-Sondierungen lassen sich nach der Methode der Horizont-Substrat-Kombination (HSK) (Vetterlein 1986) zusammenfassen, um eine Extrapolation der erhaltenen Punktdaten auf die umgebene Fläche durchzuführen (z.B. Zeitz et al. 2005). Hierbei ist es zwingend, dass die Charakteristik der Horizonte sowie der entsprechenden Substrate durch das Zusammenfassen nicht verloren gehen darf. Bei vorliegenden Auswertungen wurden kartierte Mischtorfe, insoweit sie nicht als solche bereits klassifiziert waren (z.B. Meier-Uhlherr et al. 2011), zugunsten des dominanten Torfbildners ausgewiesen. Etwaige Beimengungen, insbesondere Wurzelreste von *Alnus*, sind bei der Ausarbeitung der HSK nicht berücksichtigt worden.

Die Einordnung der kartierten Torfsubstrate wurde hinsichtlich ihrer trophischen Eigenschaften (C/N-Verhältnis) und ihrer Säure-Basen-Verhältnisse vorgenommen (Succow 1988).

Die Auswertung der erfassten Flora erfolgte unter der Hinzunahme der Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (2001). Hierbei kann die Charakteristik der einzelnen Fläche ermittelt und zu anderen Teilflächen z.B. hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit in Bezug gesetzt werden.

Die Errechnung der Kohlenstoffspeicherung der Moorböden erfolgte auf der Grundlage einer triangulierten Extrapolation entlang der erfassten Transsekte nach folgender Formel:

$C_{\text{org-Speicher}} = \text{Fläche} * \text{Horizontstärke} * \text{TRD} * C_{\text{org-Gehalt}}$ . Hierbei werden zuerst die ermittelten Horizontstärken der untersuchten Profile mit der zugehörigen TRD und dem  $C_{\text{org}}$ -Gehalt des Substrates multipliziert. Um die Größe der C Speicherung in einer Fläche zu erhalten, muss allerdings die Größe dieser definiert werden. Im vorliegenden Fall kann dies auf Grund der großen Flächen nur schätzungsweise erfolgen. Durch die Sondierung mittels des Pürckhauers kann, zumindestens für einen Umkreis von etwa 5 m Radius um die Profilgruben herum, die C-Speicherung in der näheren Umgebung relativ genau im

Vergleich zu den nicht erfassten Gebieten ermittelt werden. Für die nur durch die Pürkhauersondierungen erfassten Teilgebiete des *Sukower Moores* und des Polders *Schwarzer Graben II* kann nur durch gemittelte Werte eine Aussage erfolgen.

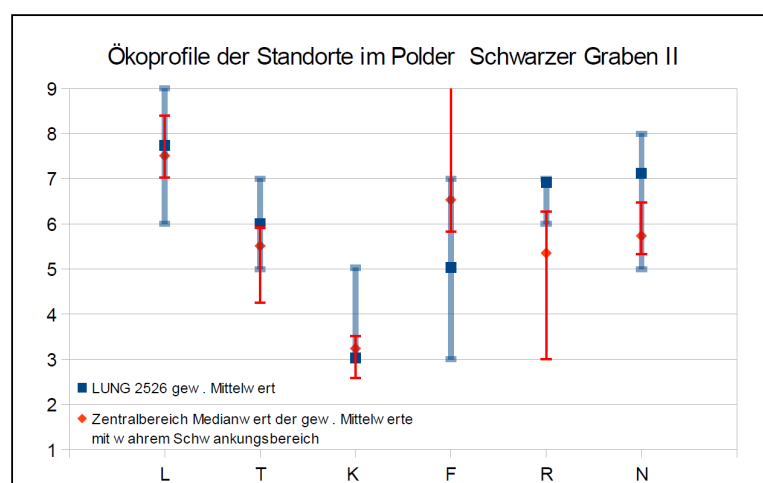
## 4. Darstellung & Bewertung der Ergebnisse

### 4.1. Flora und Fauna

#### Flora

Durch die Kartierung der Florenzusammensetzung in ausgewählten Teilbereichen und die anschließende Auswertung der Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (2001) des Untersuchungsgebietes im Polder *Schwarzer Graben II* (SG II) konnten Ökopprofile der Standorte ermittelt werden. Die Auswertung ergab, dass die Vegetation der westlichen Teilfläche, welche sich in der Randlage des Sülstorfer Sanders befindet, auf deutlich trockenere Standortbedingungen hinweist, als die in den Tiefenlagen kartierten Flächen. Zudem sind hier im Vergleich zu den übrigen Teilflächen die Standortbedingungen tendenziell stickstoffreicher und die Bodenreaktion zeigt ausgewogenere Säure-Basen-Verhältnisse. Um diese Verhältnisse besser darzustellen, wurden die Mediane aller gewichteten Mittelwerte der Zeigerwerte der in den tieferen Lagen kartierten Flächen gegenüber dem gewichteten Mittelwert der westlichen Randlage (*LUNG 2526*) gestellt (Abb. 8).

Abbildung 8: Vergleich der Ökopprofile aus den gewichteten Mittelwerten der Zeigerwerte der Vegetation im Polder Schwarzer Graben II



Insgesamt wurden bei der Florenkartierung im Polder *Schwarzer Graben II* 31 Arten registriert. Von diesen Arten ist nur *Silene flos-cuculi* (Gefährdungskategorie 3 - gefährdet) in der Roten Liste von MVP aufgeführt. In der 1996 veröffentlichten Roten Liste des BfN

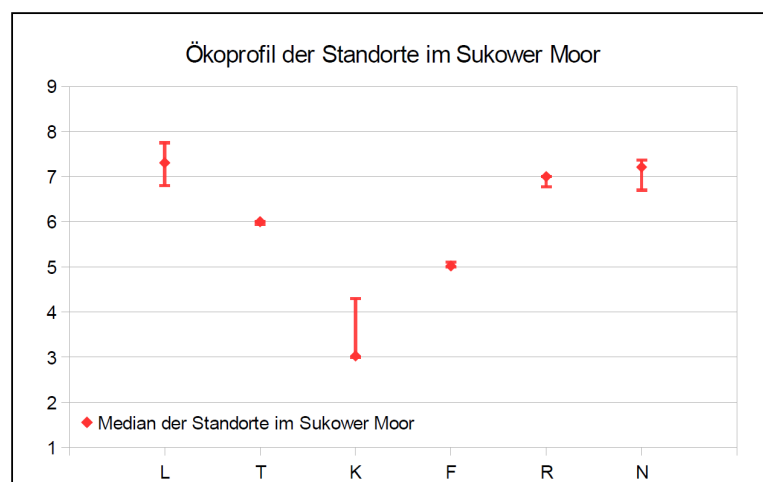


werden von den vor Ort registrierten Gefäßpflanzen *Silene flos-cuculi* auf der Vorwarnliste und *Sagina nodosa* mit der Gefährdungsstufe 2 (stark gefährdet) gelistet.

Zudem wurde festgestellt, dass die Flora der tieferen Lagen tendenziell ein höheres Arteninventar und ausgeglichene Deckungsgrade aufwies als die westliche Teilfläche, welche zu 70 % mit *Lolium perenne* und zu 20 % mit *Taraxacum officinale* dominiert war. Von insgesamt 31 registrierten Arten wurden 10 in der westlichen Teilfläche (*LUNG 2626*) registriert, von denen 6 auf den übrigen Teilflächen nicht wieder vorgefunden wurden. Trotz der in den tieferen Lagen registrierten allgemein höheren Florendiversität, wurden bei der Begehung einige kleinräumige monodominante Reinbestände von *Eleocharis palustris* vorgefunden, welche mit in die Betrachtung der Florenzusammensetzung des Polders einbezogen worden sind.

Bei der Begehung des Standortes und der Begutachtung der Grabenbegleitflora wurden nitrophile Hochstaudenfluren (z.B. *Phragmites australis* und *Urtica dioica*) in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes festgestellt. Die den Gräben assoziierten Pleustophyten und Hydrophyten werden v.a. durch *Lemna minor*, *Sagittaria sagittifolia* und *Potamogeton pectinatus* dominiert. Das Auftreten dieser Pflanzen in und an den Gräben weist auf meso- bis eutrophe Standortbedingungen der aquatischen Lebensräume hin.

Abbildung 9: Ökopprofil der Standorte des Sukower Moores errechnet aus den gewichteten Mittelwerten der Zeigerwerte der Vegetation der einzelnen Teilflächen



Die Kartierung der Flora im *Sukower Moor* ergab trotz der ausgeprägten Höhendifferenzen ein recht einheitliches Bild. Es herrscht vor Ort ein durch *Lolium perenne* dominant charakterisiertes Saatgrasland vor, in welchem insgesamt nur 14 Arten registriert werden konnten. Die Ähnlichkeit der jeweiligen Teilflächen hinsichtlich ihrer Standortbedingungen ist in Abbildung 9 als zusammengefasstes Ökopprofil des *Sukower Moores*

dargestellt. Hierbei wurde aus den gewichteten Mittelwerten der einzelnen Zeigerwerte der Medianwert berechnet und als repräsentativ für die gesamte Fläche angesetzt. Die teilweise äußerst gering ausgeprägten Schwankungen der Mittelwerte um den Median verdeutlichen die beschriebene Standorthomogenität.

Um ein vollständiges Arteninventar der Flächen zu erhalten, wäre eine gründlichere Erkundung der Flächen nötig, welche verschiedene jahreszeitliche Aspekte berücksichtigen sollte. Da diese Erkundungen so nicht durchgeführt werden konnten, wird auf eine pflanzensoziologische Einordnung der beschriebenen Flora weitestgehend verzichtet (s.u.). Die Standorte des *Sukower Moores* und der westlichen Teilfläche des Polders *Schwarzer Graben II* (LUNG 2626) können aber nach der Auswertung durch ihr sich überschneidendes Arteninventar sowie der dazugehörigen Ökopprofile als floristisch ähnlich bezeichnet werden. Bei beiden Standorten handelt es sich um Standorte, welche unter die allgemeine Bezeichnung *Fettwiese* fallen. Im Allgemeinen handelt es sich bei beiden Standorten um einen durch Düngung (Gülle) hervorgerufenen Nährstoffreichtum. Dieser führt bei regelmäßiger Mahd (in beiden Fällen 3 bis 4-schürig) zu der Förderung bestimmter, den Standortbedingungen am besten angepassten, konkurrenzstarker Obergräser. Diese sind im vorliegenden Fall v.a. *Lolium perenne*, *Phleum pratense* und *Poa pratensis*. Durch die regelmäßige Mahd werden zudem schnitttolerante Kräuter wie *Capsella bursa-pastoris*, *Taraxacum off.*, *Trifolium repens* und *Crepis biennis* begünstigt.

Der Zentralteil des Polders *Schwarzer Graben II* gestaltet sich im Gegensatz dazu differenzierter. Hier sind zwar in den höheren Lagen, welche unter anderem geringere Moormächtigkeiten aufweisen, prinzipiell ähnliche Florenzusammensetzungen wie in der westlichen Randlage zu finden, sind aber in ihrer Ausdehnung aufgrund hoher Substratvariabilität weniger flächendeckend. Im Allgemeinen findet man vor Ort eine Mischung aus feuchtetoleranteren Süßgräsern (z.B. *Deschampsia cespitosa*, *Alopecurus pratensis* & *Alop. geniculatus*), Sauergräsern (z.B. *Juncus effusus*, *Eleocharis palustris*) sowie Kräutern (z.B. *Potentilla anserina*, *Myosotis scorpioides*). Die ursprüngliche Einsaat ist zwar in den meisten Bereichen des Polders vorzufinden, kann hier allerdings zu keiner Flächendominanz anwachsen. Nur in Teilbereichen des Polders, welche regelmäßig (2 bis 3-malig) gemäht werden, findet man trotz der tiefen Lage eine durch Süßgräser dominierte Vegetationsstruktur.

Die im Zentralteil des Polders auftretenden Reinbestände von *Eleocharis palustris* sind als *ELEOCHARICETUM PALUSTRIS* Schenn. 1919 potentiell Initialgesellschaft für die Weiterentwicklung zu *Phragmition*- oder *Magnocaricion*-Assoziationen und stellen ein Bindeglied zwischen diesen und des *Lolio-Potentillion* Verbandes dar (Pott 1995). Der

Verbleib der Gesellschaft innerhalb der Flächen ist allerdings fraglich, da die Existenz stark an wiederkehrende Störungen (z.B. Überflutungen, Suhlen oder Fahrspuren) gebunden ist. Da die Weiterentwicklung des Standortes zu Gesellschaften der oben genannten Assoziationen durch den bisher stattfindenden Nutzungsaspekt nicht absehbar ist, kann durch die Existenz der (Initial-)Gesellschaft, welche ja eigentlich nur ein Durchgangsstadium darstellt, nur die Häufigkeit und Intensität der auftretenden Störungen vor Ort abgeleitet werden.

### **Fauna**

Bei der Begehung und Untersuchung des Polders Schwarzer Graben konnte durch Zufallssichtungen bestätigt werden, dass die gesamten Polderflächen als Vogelrastplatz fungieren. So konnten im Untersuchungsgebiet beispielsweise größere Vorkommen von *Vanellus vanellus*, *Grus grus* und *Anser anser* gesichtet werden. Die Gräben des Gebietes dienen *Bufo bufo* als Laichplatz. Zusätzlich wurden in den Gräben größere Populationen von *Alburnus alburnus*, *Gerris lacustris*, *Sigara spec.*, *Planorbarius corneus*, *Lymnaea stagnalis* und *Viviparus contectus* beobachtet.

Bei der Untersuchung der Flächen des *Sukower Moores* wurde festgestellt, dass das Areal Brutgebiet für *Alauda arvensis* ist.

### **Bewertung**

Im historischen Vergleich lässt sich feststellen, dass die durch Succow (1988) beschriebene floristische Ausprägung eines ubiquitären Queckensaatgraslandes im Polder SGII nicht mehr vorgefunden werden konnte. Dies betrifft sowohl die Flächen in Mahdnutzung als auch die Weideflächen des Polders. Ein erstes Auftreten von *Silene flos-cuculi*, *Potentilla anserina* und *Ranunculus repens* wurde bereits im Rahmen einer Effizienzkontrolle in den Jahren 1993 bis 1995 festgestellt (Succow 2001c). Dieser Zustand ist bis zum Aufnahmezeitpunkt 2011 erhalten geblieben. Die in Succow (ebenda) erwähnte flächenhafte Ausprägung eines Knickfuchsschwanz-Flutrasens in den tiefer gelegenen Arealen des Polders konnte zum Aufnahmezeitpunkt nicht beobachtet werden, da sich die Flächen offenbar in einem durch wiederkehrende Störungen verursachten Aufbaustadium befindet. Das Fehlen von *Capsella bursa-pastoris* in den meisten Teilflächen des Polders sowie das Auftreten bestimmter Arten (z.B. *Eleocharis palustris* oder *Deschampsia cespitosa*) bestätigt die durch Succow (ebenda) beschriebene Ausprägungen einer verbreiteten Wechselfeuchte. Da für den Bereich des *Sukower Moores* historische floristische Auswertungen fehlen, können nur allgemeine Zuordnungen getätigt werden.

Der aktuelle Zustand ist begründet durch eine intensive Nutzung, die sich äquivalent zu den höheren Teilflächen des Polders *Schwarzer Graben II* entwickelt hat. So sind die historischen Zustände (1983 bis 1993) einer reduzierten Wechselfeuchte im Polder SGII, identifiziert durch massives Auftreten von *Capsella bursa-pastoris*, im Standort *Sukower Moor* noch vorhanden.

Die einzelne Bewirtschaftungsform schlägt sich unmittelbar auf die Florenzzusammensetzung nieder – eine dominierende Beweidung führt zu höherer Diversität, da diese auch deutlich selektiver wirkt – und kann im Zusammenwirken mit anderen Faktoren, v.a. durch Störungen und Wasserstände, Pionier- und/oder Ersatzgesellschaften hervorbringen. Im Umkehrschluss lässt sich feststellen, dass höhere Nutzungsfrequenzen und -intensitäten das Arteninventar verringern und zu einer Homogenisierung der Florenzzusammensetzung führen, wie Anhand des Beispiels des *Sukower Moores* gezeigt werden konnte.

Die Existenz großer zusammenhängender Offenlandflächen bietet bestimmter Avifauna Lebensraum und ist u.a. Grund für die Ausweisung der Lewitz als europäisches Vogelschutzgebiet (SPA). Die Existenz der landwirtschaftlichen Nutzung führt allerdings zu einer immer wiederkehrenden Störung, was v.a. in den Sommermonaten die Artenabundanz der Avifauna reduziert.

Der aktuelle Zustand der aquatischen Lebensräume scheint sich im Vergleich zum Aufnahmezeitpunkt 2006 nicht wesentlich verschlechtert zu haben. Die durch eigene Untersuchungen identifizierten Mollusken, Pleustophyten sowie Insekten konnten in der Artenliste der 2006 stattgefundenen Gütekartierung nach WRRL des Banzkower Kanals zum großen Teil auch vorgefunden werden. Da eine systematische Untersuchung nicht durchgeführt wurde, ist mit dem Vorkommen weiterer Spezies zu rechnen. Von vorhandenen Grabstrukturen profitierend, ist hier mit v.a. mit weiteren Libellen- und Amphibienarten zu rechnen.

#### **4.2. hydrologische Verhältnisse der Untersuchungsflächen**

##### **Polder Schwarzer Graben II**

Die während der Untersuchungen registrierten Pegelhöhen sind in Tabelle 9 dargestellt. Da vor Ort zwei Pegel existieren, wurde parallel dazu der Pegelstand des am Banzkower Kanal gelegenen Überlaufbauwerks stichprobenartig notiert. Hierbei wurde festgestellt,

dass die dort registrierten Pegelhöhen zwischen 10 und 20 cm niedriger lagen als die Pegelhöhen des westlichen Staubauwerkes.

Tabelle 9: Wasserstand am Pegel Schwarzer Graben II (Fahrbinder Damm West)

| Datum      | Pegelhöhe [üHN] | Kommentar             |
|------------|-----------------|-----------------------|
| 18.01.2011 | 33,83           | Teilflächen überstaut |
| 02.08.2011 | 33,80           |                       |
| 06.08.2011 | 33,63           |                       |
| 07.08.2011 | 33,80           | starke Niederschläge  |
| 18.08.2011 | 33,88           | Teilflächen überstaut |
| 21.12.2011 | 33,44           | kaum Überstau         |

Bei der ersten Begehung im Januar 2011 wurde festgestellt, dass im Zentralteil des Polders eine zusammenhängende größere Wasserfläche existiert (Abb. 10) und diese gleichzeitig attraktiv auf Wasservögel wirkt. Da während des Winters dieses öfter vorkommt, wird von Ortsansässigen diese temporäre Erscheinung „Schwanensee“ oder „Schwanenteich“ genannt. Ähnliche Erscheinungen waren zum selben Zeitpunkt auch in anderen Bereichen der Lewitz beobachtbar. Die östliche Teilfläche, zwischen Torfmoorgraben und Fanggraben des Banzkower Kanals, hatte zum selben Zeitpunkt keine sichtbaren Überschwemmungen bzw. Staunässeerscheinungen.

Abbildung 10: vernässte Flächen mitten im Polder Schwarzer Graben II mit Blick vom Fahrbinder Damm gen Nordwesten Januar 2011



Nach der Auswertung des Höhennivellements (Kapitel 4.3) konnte festgestellt werden, dass der zentrale Teil des Polders zum angegebenen Zeitpunkt (Januar 2011) unter der gemessenen Pegelhöhe lag und daher überflutet war. Da die Wasserstände in den Flächen vor Ort vom WBV mit durchschnittlich 10 bis 20 cm über der am Pegel anliegenden Stauhöhe bewertet werden, müssten die in Abb. 10 sichtbaren Wasserflächen

durchschnittliche Tiefen von etwa 15 bis 20 cm aufweisen.

Während der Kartierungsarbeiten im August 2011 wurden vor Ort nur wenige kleinere Flächen vorgefunden, in denen das Wasser auf oder über Geländehöhe stand. Unmittelbar nach starken Niederschlägen während der Kartierungsarbeiten wurden im Gegensatz dazu hier vermehrt überstaute Areale vorgefunden, welche sich in kleinräumigen Senken befanden. Dies führte dazu, dass die Profilansprache an einigen vorgemerkten Punkten nicht durchgeführt werden konnte. Das betrifft die in der östlichen Teilfläche gelegenen Punkte *LUNG 2531* und *2532*. Die flächenmäßig gering ausfallenden überstaute Bereiche des Polders Anfang August 2011 sind höchstwahrscheinlich das Resultat der hohen Evapotranspiration sowie der stattfindenden Entwässerung. So fiel diesbezüglich, wie in Tabelle 9 ersichtlich ist, innerhalb eines Zeitraums von 4 Tagen der Pegel um 17 cm.

Es konnten für die nach WRRL berichtspflichtigen angeschlossenen Gewässer des Polders keine chemischen Parameter der Wasserqualität ausgewertet werden, da diese offenbar nicht vorliegen.

Die im Moorschutzprogramm des Polders *Schwarzer Graben II* projektierten Stauziele betragen für den Sommerstau 33,15 bis 33,35 m üHN und für den Winterstau 33,45 bis 33,65 m üHN (IBS Schwerin 2006). Die registrierte Stauhöhe im Januar 2011 liegt etwa 20 cm über der projektierten, obwohl die Niederschläge im Übergang Dezember 2010 zu Januar 2011 deutlich unter den mittleren Monatswerten liegen (siehe Anhang). Vermutlich bedingt durch die starken Sommerniederschläge im Juli/August 2011 konnten vor Ort die projektierten Stauziele des Sommereinstaus zumindest zeitweise nicht eingehalten werden. Die Pegelhöhe am 21.12.2011 liegt am unteren Bereich des Stauziels für den Wintereinstau und ist vermutlich u.a. bedingt durch den trockenen November ( $\approx 4$  mm Niederschlag an der Station Schwerin). Da vor Ort regelmäßige Pegelstandskontrollen durch den WBV nicht mehr durchgeführt werden, können an dieser Stelle keine weiteren Aussagen über den Pegelgang getätigt werden.

### **Sukower Moor**

Die Zielwasserstände für den Sommereinstau des *Sukower Moores* betragen etwa 4 bis 5 dm unter Geländeoberkante (pers. Komm. Herr Zorn WBV-Untere Elde). Die Ende Juni 2011 beobachteten Werte liegen deutlich niedriger, hier wurden Grundwasserflurabstände zwischen 6,0 und 8,5 dm ermittelt. Da die Kartierungsarbeiten vor Ort bereits Ende Juni erledigt waren, wurden im August keine Grundwasserflurabstände ermittelt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass durch die hohen Niederschläge es hier auch zu einer

Erhöhung des Grundwasserspiegels um ca. 2 dm in den Flächen gekommen ist. Es konnten für diese Fläche keine Altdaten hinsichtlich des Verlaufs der hydraulischen Situation ausgewertet werden. Laut Aussage des WBVs, wird die Fläche aber seit längerer Zeit in der beschriebenen Wassersituation gehalten, da unter diesen Umständen die mehrmalige Mahd sowie die Gülleeinbringung stets gewährleistet werden kann.

Tabelle 10: Wasserstand am Wehr des Hichtengrabens im Sukower Moor sowie ermittelte Grundwasserflurabstände im Sommer 2011

| Datum      | Pegelhöhe<br>[m üHN] | Grundwasserflurabstand   |
|------------|----------------------|--|
| 23.06.2011 | 38,75                | 6,0 bis 8,5 dm<br>(eingestellt innerhalb von 12 h in den Profilgruben) |
| 08.08.2011 | 38,90                | unklar   |
| 18.08.2011 | 38,97                | unklar   |

Für die Flächen, welche zusätzlich nahe der verlegten NEL-Trasse untersucht wurden, variierten die Grundwasserflurabstände zwischen 6 bis 10 dm. Es waren zum Aufnahmezeitpunkt (24.06.2011) noch keine Grundwasserabsenkungen durch die beteiligten Tiefbauunternehmen durchgeführt worden.

### **Bewertung**

Die hydraulische Situation des Polder *Schwarzer Graben II* hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten nach den umfangreichen Eingriffen in den Wasserhaushalt des Moorkörpers merklich entspannt (Tab. 11). Unklar hinsichtlich des realisierten Sommergrundwasserflurabstandes ist allerdings der Zeitraum zwischen 1995 und 2004. Denkbar ist die Weiterführung des durch Succow (1988) beschriebenen Niveaus des Einstaus. Der im Sommer 2011 registrierte durchschnittliche Grundwasserflurabstand verdeutlicht die verzögerte Abflusssituation, welche insbesondere bei starker Nachlieferung durch Niederschlag und Grundwassernachfluss eintritt. Die in Tabelle 9 aufgeführte Absenkung des Pegels von 17 cm innerhalb von 4 Tagen entspricht in etwa der durch den WBV angegebenen Pumpenleistung von 2'000 m<sup>3</sup>/h des angeschlossenen Schöpfwerkes *Schwarzer Graben I*. Trotz des aktuell höheren Einstaus können die westlichen Randbereiche mit durchschnittlichen Geländehöhen über 34,5 m üHN von dieser für die tiefer gelegenen Flächen vorteilhaften Situation nicht profitieren. Bei der Einhaltung der Zielwasserstände sind hier ausgehend vom höchsten Pegel Grundwasserflurabstände zwischen 10 und 12 dm zu erwarten. Die vormals niedrigeren Wasserstände der frühen 1980er und unter

Umständen auch der folgenden Jahre müssen in diesen Bereichen zu dauerhaften Sommergrundwasserflurabständen von mehr als 12 dm geführt haben.

Tabelle 11: durchschnittliche realisierte Grabenwasserstände und Sommergrundwasserflurabstände im Polder Schwarzer Graben II (verändert nach IBS Schwerin 2004)

| Zeitraum      | durchschnittlicher Grabenwasserstand <sup>1</sup><br>[m üHN] | Kommentar                        | durchschnittlicher realisierter Sommergrundwasserflurabstand<br>[dm]             |
|---------------|--|----------------------------------|--|
| bis 1950      | -  | siehe Kapitel 3.1.4 & Anhang F   | 2-4  |
| 1950 bis 1974 | -  | siehe Kapitel 3.1.4 & Anhang F   | 6-8 bei Wiesenbewirtschaftung<br>8-9 bei Weidebewirtschaftung                    |
| ab 1974       | 31,86  | projektiert                      | 8-10 (im Zeitraum 1975 bis 79)<br>7-8 (im Zeitraum 1980 bis 82)<br>4-5 (ab 1983) |
| 1995 bis 2003 | 33,25  | schrittweise Anhebung seit 1990  | unbekannt  |
| 2004          | 33,48  | Projektiert im Moorschutskonzept | 3 bis 5 <sup>1</sup>   |
| 2011          | 33,73  | eigene Daten                     | 1 bis 3  |

<sup>1</sup> aus „Vorplanung Moorschutzprojekt Westliche Lewitzpolder“ IBS Schwerin 2004

Die hydrologischen Verhältnisse der Flächen des *Sukower Moores* ähneln den Umständen wie sie in den westlichen höheren Teilflächen des Polder *Schwarzer Graben II* vorzufinden sind. Es sind im Sommer 2011 in beiden Gebieten Grundwasserflurabstände von 6 dm und mehr vorgefunden worden. Nur die tieferen Lagen des Polders *Schwarzer Graben II* wiesen geringere Sommergrundwasserflurabstände auf. Diese bewegten sich in einem Bereich zwischen 1 und 3 dm. Der beschriebene Zustand verdeutlicht die Wirkung des Reliefs auf Grundwasserflurabstände. Da in beiden Gebieten, sowohl im *Sukower Moor* als auch im Polder Schwarzer Graben, maximale Höhenunterschiede innerhalb der Flächen von 10 dm und mehr existieren, können gleichmäßige Grundwasserflurabstände nicht erreicht werden. Da beide Gebiete in den Randlagen der Sander liegen, können die randlichen höheren Areale nur durch seitlich einströmende Grundwassertableaus so versorgt werden, dass es zu ausgeglichenen Grundwasserflurabständen kommt. Da dies im Westteil des Polders SG II durch die Anforderungen der Bundesautobahn A 14 höchstwahrscheinlich nicht realisiert werden kann, ist hier in Bereichen mit Lagen über 35 m üHN mit Grundwasserflurabständen von 10 dm und mehr zu rechnen.

Die Wasserversorgung des *Sukower Moores* durch laterales Grundwasser hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten, da es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels in den Hochlagen des Crivitzer Sanders bis zu 10 m gekommen ist (pers. Kommunikation Herr Wirner, FoA Friedrichsmoor), potentiell verschlechtert, da sich durch niedrigere



Potentialdifferenz die Menge des lateral einströmenden Grundwassers verringert. Es ist denkbar, dass im *Sukower Moor* eine Stilllegung des ersten Fanggrabens vor dem Crivitzer Sander eine Beruhigung der Situation herbeiführen könnte.

### 4.3. Höhenmessungen & Moormächtigkeiten

Es wurden Koordinaten alter Profile und Moortiefensondierungen aufgesucht und diese in ihrer Höhe eingemessen. Die Bezeichnung *LUNG XXXX* kennzeichnet die Standorte der 1996/97 stattgefundenen Kartierungen durch das LUNG, die Bezeichnung *Meli XXX* kennzeichnet die Standorte der Meliorationsvorüberkundungen von 1974/75.

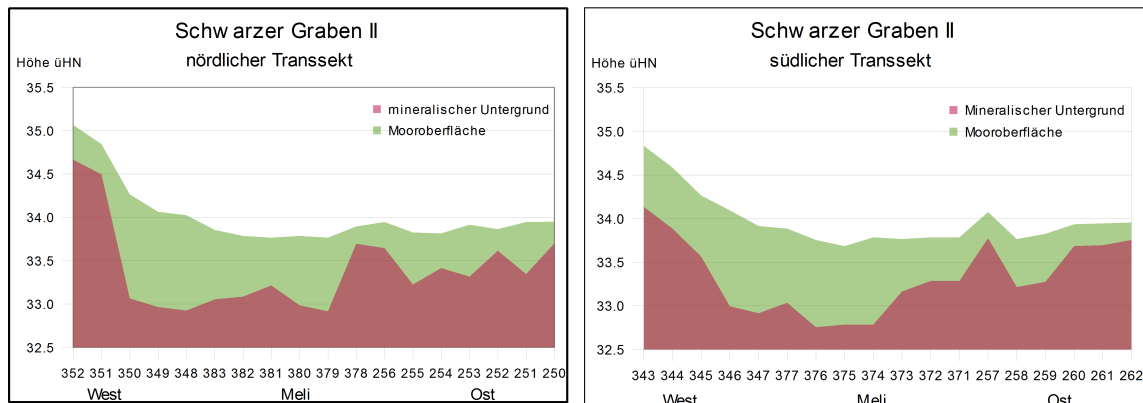
#### **Polder Schwarzer Graben II**

Die Auswertung des Höhennivellements der Messpunkte in der Polderfläche *Schwarzer Graben II* ergab, dass die Oberfläche vom westlichen Rand (Randlage des Sülstorfer Sanders) des Polders her innerhalb der ersten 300 m um einen Betrag von durchschnittlich 1 m abfällt. Im weiteren Verlauf neigt sich die Oberfläche zwischen dem Schwarzen Graben und dem Torfmoorgraben bis auf ein mittleres Geländeniveau von etwa 33,8 m üHN. Trotz der in Abbildung 11 deutlich erkennbaren Neigung am Westrand der Polderfläche, gestaltet sich vor Ort die Oberfläche recht heterogen. So wechseln sich hier kleinräumige Unebenheiten, Depressionen und Erhebungen auf engem Raum ab. Es kann hierbei innerhalb 2-5 m Entfernung zu Höhendifferenzen von etwa 30 cm kommen. Tendenziell liegt hier aber ein Gefälle in südöstlicher Richtung vor, welches sich in südlicher Richtung in seiner Stärke abschwächt. Eine ähnliche stark ausgeprägte Heterogenität der Oberfläche wurde nur bei der Einmessung der Bereiche um die Punkte *Meli 378*, *257* und *252* vorgefunden. Die Kartierung des Punktes *Meli 384* entfiel komplett, da dieser sich laut Koordinaten im Verlauf eines Grabens befand.

Durch die gleichzeitig stattfindende Sondierung der Moortiefen der Messpunkte, konnte das Höhenprofil des unterliegenden mineralischen Substrates ermittelt werden. Hierbei wird ersichtlich, dass die Oberfläche des Moores weitestgehend den allgemeinen Verlauf des mineralischen Untergrundes widerspiegelt, d.h. die tiefsten Stellen der Mooroberfläche entsprechen den tiefsten Stellen des Untergrundes und die Erhebungen der Oberfläche folgen aus dem Anstieg des Untergrundes.

Aus Abbildung 11 wird ersichtlich, dass sich dem Westrand des Polders anschließend eine etwa in Nord-Süd-Richtung erstreckende 600 m breite Senke befindet, deren mineralischer Untergrund bei etwa 33 m liegt. In dieser Senke finden sich die größten Moortiefen.

Abbildung 11: aktueller Höhenverlauf (2011) der Geländeoberfläche und des mineralischen Untergrundes im Polder Schwarzer Graben II nach Höhennivellement und Sondierungen der Moortiefen mittels Pürckhauer auf georeferenzierten Punkten der Meliorationsvoraberkundung (Punktabstand ca. 100 m)



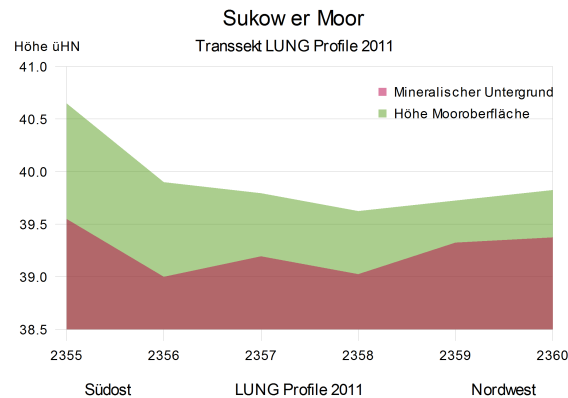
Im Durchschnitt hat das Moor hier eine Mächtigkeit von etwa 9 dm (Bereich 5,5-12 dm). Dieser Bereich kann als Zentralteil des Polders betrachtet werden. In älteren Karten ist ersichtlich, dass sich hier der ehemalige Flusslauf der alten Stör befand.

Im östlichen Anschlussbereich erhebt sich der Untergrund sprunghaft auf ein mittleres Niveau von etwa 33,5 m. Die durchschnittliche Moortiefe beträgt hier etwa 4 dm. Durch die hier stärker ausgeprägten Unregelmäßigkeiten des Untergrundes bewegen sich die Moormächtigkeiten in einem Schwankungsbereich von 2-6 dm. Tendenziell verringert sich hier in beiden Transsekten die Mächtigkeit nach Osten, da hier auch einen Anstieg des mineralischen Untergrundes zu verzeichnen ist. Am deutlichsten ist dieser Effekt in dem südlichen Transsekt erkennbar.

### **Sukower Moor**

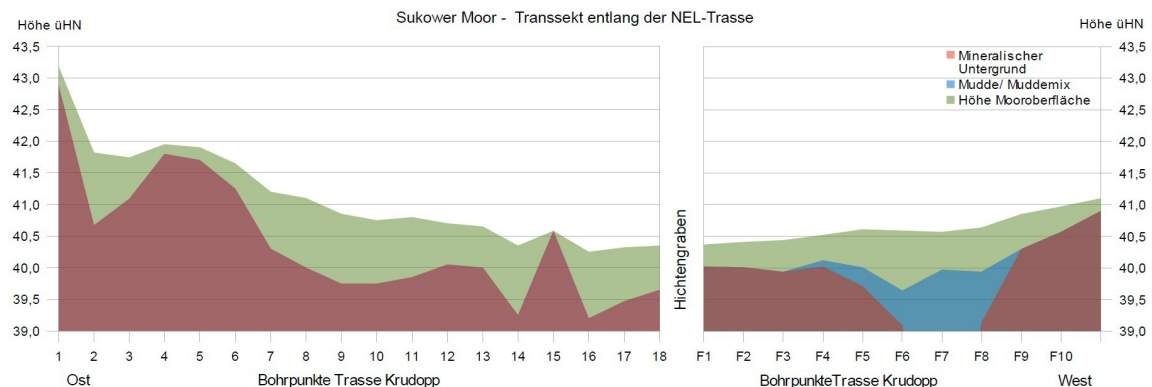
Die Vermessung und Tiefensondierung der im *Sukower Moor* aufgesuchten Profile ergab, dass vor Ort die Oberfläche weitestgehend dem Verlauf des mineralischen Untergrundes folgt (Abb. 12). Das randliche Profil *LUNG 2355*, etwa 50 m vom Fuß des Crivitzer Sanders entfernt, wies hierbei innerhalb des untersuchten Gebietes trotz seiner höchsten Lage die größte Moormächtigkeit (11 dm) auf. Im weiteren Verlauf reduzieren sich die Auflagerungen des Untergrundes auf etwa 4 dm. Es wurde innerhalb des Transsektes ein maximaler Höhenunterschied der Geländeoberfläche von etwa 1 m festgestellt. Zwischen den Punkten 2356 und 2358 befindet sich im Untergrund eine muldenartige Vertiefung auf durchschnittlich etwa 39,1 m üHN. Es sind vom Rand des Crivitzer Sanders in die Fläche des Moores hinein abnehmende Moormächtigkeiten festgestellt worden. Die Oberfläche des *Sukower Moores* erwies sich bei der Begehung als recht homogen.

Abbildung 12: aktueller Höhenverlauf (2011) der Geländeoberfläche und des mineralischen Untergrundes im Sukower Moor (die einzelnen Abstände betragen etwa 200 m)



Die Ergebnisse der Kartierung der Mooroberfläche entlang der freigelegten NEL-Trasse durch das *Sukower Moor* sind in Abb. 13 ersichtlich. Hier wurde östlich des Hichtengrabens parallel zu der verlegten Gastrasse in etwa 50 m Entfernung mittels des Pürckhauers eine Sondierung des Moorkörpers alle 25 m vorgenommen. Die Vermessung ergab vor Ort einen deutlichen Abfall der Geländeoberfläche aus den Randzonen des Crivitzer Sanders in das *Sukower Moor* hinein. In den höher gelegenen Randbereichen (Punkte 1 bis 6) wurden deutlich unterschiedliche Mächtigkeiten des organischen Auflagehorizontes festgestellt. Im weiteren Verlauf verringert sich die Neigung der Oberfläche merklich und die durchschnittlichen Moortiefen betragen, trotz der bei Punkt 15 vorgefundenen Sandkuppe, etwa 8 dm. Bei der Begutachtung des freigelegten Moorkörpers und Untergrundes östlich des Hichtengrabens, wurde in etwa 18 bis 20 dm Tiefe ein sandüberlagertes, grobsubstratfreies Tonband von etwa 2 dm Stärke vorgefunden.

Abbildung 13: aktueller Höhenverlauf und Mächtigkeit des Moorkörpers entlang der durch das Gebiet des Sukower Moores verlegten NEL-Trasse (die Abstände zwischen den Bohrpunkten betragen ca. 25 m)



Mit zunehmender Entfernung von der Randlage des Crivitzer Sanders war diese

Tonmuddeschicht mit etwa 0,5 bis 1,0 dm hochzersetztem Torf überlagert, über welchem eine etwa 5-7 dm starke nahezu humusfreie Sandschicht lag.

Es waren in den Anschnitt einzelne kryogene Deformationserscheinungen des Untergrundes sichtbar (Abb. 14).

Abbildung 14: kryogen deformierte Tonmuddeschicht im Sukower Moor überlagert mit hoch zersetztem Torf und reinem Sand

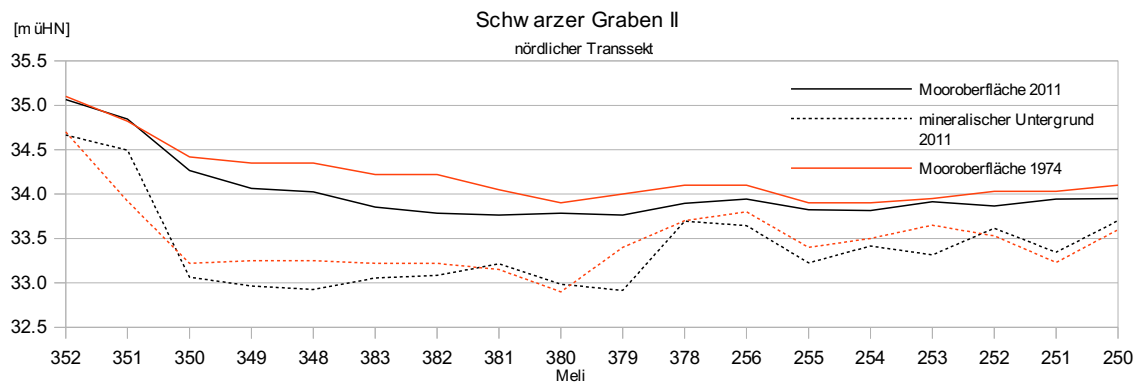


Westlich des Hichtengrabens wurde die Vermessung und Kartierung unmittelbar an dem freigelegten Moorkörper vorgenommen. Hier wurde ein leichter Anstieg der Oberfläche vom Hichtengraben in Richtung Westen verzeichnet, wobei ein zentraler Bereich, im Gegensatz zur östlichen Teilfläche, direkt mit Tonmudden unterlagert ist. Es wurde bei der Beprobung mit der Klappsonde festgestellt, dass in der Muddeschicht hoch zersetzte Ton-Torfmixe von reiner Tonmudde überlagert wurden. Die Stärke der Tonmuddeschicht konnte nur an 3 Stellen (Punkte F5, F6 und F8) mittels einer Moorklappsonde beprobt werden. Durch die vor Ort arbeitende Firma „Jan Kwade und Sohn KG“, welche in Vorbereitung einer Grundwasserabsenkung Spülbohrungen durchführte, wurde auf der Höhe des Punktes F7 eine Stärke der Tonschicht von etwa 35 bis 40 dm registriert. Dies konnte nicht mehr verifiziert werden, da zu einem späteren Termin der Rohrleitungsgraben wieder verfüllt war.

### **Bewertung**

Die im Sommer 2011 vermessen Punkte im Polder *Schwarzer Graben II* wurden den Daten der in Succow (1988) vorgestellten Daten der Höhenvermessung und Moormächtigkeits-erkundungen der Jahre 1974/75 (*Meli XXX*) gegenübergestellt (Abb. 15). Hierbei konnte nur auf Altdaten des Höhennivellements des nördlichen Transsektes zurückgegriffen werden.

Abbildung 15: Vergleich des Höhenverlaufs der Mooroberfläche und des mineralischen Untergrundes im Jahr 2011 gegenüber den Daten der Jahre 1974/75



Durch die Daten des 1974er Höhennivellements sowie aus den Daten der Bohrprotokolle konnte eine theoretische Höhe des mineralischen Untergrundes ermittelt werden. Im Vergleich zu den aktuellen Daten (2011) ist festzuhalten, dass die Höhenverläufe des mineralischen Untergrundes in weiten Teilen des Polders nicht kongruent sind. Hierbei kommt es zu Höhenunterschieden bis zu 5,7 dm.

Durch verschiedene Höhenvermessungen zu verschiedenen Zeitpunkten, v.a. auf dem nördlichen Transsekt, konnte eine Zeitreihe erstellt werden, aus der die Entwicklung des Höhenverlustes der letzten 35 Jahre ersichtlich wird (Tab. 12). Hierbei zeichnet sich zwar ein Trend eines unverminderten Mächtigkeitsverlustes ab, aber es wird anhand der unterschiedlichen Interpretation der Vermessungsdaten des Jahres 1983 deutlich, dass die Vermessungsdaten hinsichtlich ihrer Extremwerte Unterschiede aufweisen können.

Tabelle 12: Zeitreihe des Höhenverlustes zu den Moorhöhen des Jahres 1974 im Polder Schwarzer Graben II auf dem nördlichen Transsekt

| Zeitpunkt | Quelle                    | Abnahme um             | Kommentar  |
|-----------|---------------------------|------------------------|--|
| 1983      | Succow 1988 bzw. 2001c    | ø12,3 cm (5 bis 20 cm) | Einmessung, höchstwahrscheinlich nicht auf denselben Koordinaten |
| 1983      | LAUN 1997 <sup>1</sup>    | (5 bis 15 cm)          | neue Auswertung der Einmessung von 1983                          |
| 1997      | GLA-MVP 1997 <sup>1</sup> | ø14,4 cm (bis 39 cm)   | unklare Lage der Koordinaten                                     |
| 2011      | eigene Daten              | ø18,9 cm (0 bis 44 cm) | neue Einmessung der 1974/75er Koordinaten                        |

<sup>1</sup> in IBS Schwerin 2004

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Höhenvermessungen des Jahres 1983 im Polder *Schwarzer Graben*, welche im Rahmen einer Effizienzkontrolle durchgeführt

worden sind, höchstwahrscheinlich nicht an den ursprünglich aufgenommenen Punkten des Jahres 1974 erfolgte. Über die genaue Verortungen des Jahres 1997 kann hier keine Aussage getroffen werden.

Auf Grund der offensichtlichen Inkompatibilität der Höhen des mineralischen Untergrundes (Abb. 15) wurde versucht, die aufgenommenen Moormächtigkeiten beider aufgenommenen Transsekte der beiden Zeitpunkte (1974 versus 2011) miteinander zu vergleichen, um potentiell fehlerbehaftete Einzelwerte auszuschalten. Hierbei wurden alle Punkte (n=36) der beiden neu untersuchten Transsekte verwendet. An 21 von 36 Punkten konnte eine Abnahme der Moormächtigkeiten zwischen 1974 und 2011 verzeichnet werden, bei einem durchschnittlichen Mächtigkeitsverlust von etwa 2,9 dm (Zeile 3, Tab. 13). Unter der Berücksichtigung aller Werte der 2011 kartierten Mächtigkeiten wurde eine durchschnittliche Abnahme von etwa 1,4 dm registriert (Zeile 4, Tab. 13).

Tabelle 13: Übersicht über die Entwicklung der echten Moormächtigkeiten an 2 Transsekten zwischen 2011 und 1974/75 im Polder Schwarzer Graben II

| <b>Differenz zu 1974</b>                | <b>Anzahl der Messpunkte<br/>[N]</b> | <b>Durchschnittliche Änderung<br/>[dm]</b> |
|---|--------------------------------------|--|
| Zunahme                                 | 6                                    | +1,9                                       |
| keine Veränderung                       | 9                                    | ±0   |
| Abnahme                                 | 21                                   | -2,9                                       |
| <b>Mittelwert der<br/>Veränderungen</b> | <b>36</b>                            | <b>-1,4</b>                                |

Trotz einer erwarteten durchgängigen Abnahme der Moormächtigkeiten entsprechen die registrierten Zustände nicht dieser Annahme. Trotzdem wurde versucht, Veränderungen der Moormächtigkeiten zu beschreiben. So wurden bei der Auswertung die ermittelten theoretischen Sackungswerte der Substrate aus den Berechnungen der Standorterkundung durch den VEB Meliorationsbau Schwerin verwendet, um die Daten eines möglichen Moorschwundes um Sackungsbeträge zu bereinigen und so Moorverlust durch Mineralisation zu berechnen. Dafür wurden die Daten verwendet, an denen eine Abnahme der Moormächtigkeit festgestellt wurde, trotz etwaiger Nivellierungsfehler. Aus diesen Daten wurden, um Ausreißer zu entfernen, die Mittelwerte der Höhenverluste berechnet und diese um die theoretischen Sackungsbeträge reduziert (Tab. 14). Hierbei ergibt sich, dass es in den letzten 35 Jahren innerhalb des Polders SG II zu einem durchschnittlichen Moorverlust von etwa 1,9 dm durch Mineralisation gekommen sein kann.

Tabelle 14: Übersicht über die durchschnittlichen Höhenverluste zu 19754/75 im Polder Schwarzer Graben II sowie über die mögliche Verluste durch reine Mineralisation

| <b>Erwartete Sackungsbeträge</b><br>[dm] | <b>Höhenverlust zu 1974/75</b><br>[dm] | <b>Anzahl</b><br>[N] | <b>möglicher Verlust durch reine Mineralisation</b><br>[dm] | <b>Rate der Mineralisation</b><br>[cm/a] |
|--|--|----------------------|---|--|
| 0 bzw. unklar                            | 3,0<br>(1,5 - 5,5)                     | 3                    | 3,0<br>(1,5 - 5,5)  | 0,8                                      |
| 1,32                                     | 2,4<br>(0,5 - 4,5)                     | 8                    | 1,5<br>(0,7 - 3,2)  | 0,4                                      |
| 1,39                                     | 2,0<br>(-)                             | 1                    | 0,6<br>(-)  | 0,2                                      |
| 1,48                                     | 2,57<br>(1,0 - 5,0)                    | 8                    | 1,4<br>(0,0 - 3,5)  | 0,4                                      |
| 2,05                                     | 8,0<br>(-)                             | 1                    | 6,0<br>(-)  | 1,7                                      |
| <b>1,23<sup>1</sup></b>                  | <b>2,88<sup>1</sup></b>                | <b>21</b>            | <b>1,9<sup>1</sup></b>                                      | <b>~0,5<sup>1</sup></b>                  |

<sup>1</sup> Mittelwert

Nach Lehrkamp (1987) betragen die durchschnittlichen Mineralisationsraten von Moorstandorten in Grünlandnutzung abhängig von der Nutzungsintensität zwischen 0,5 bis 1,0 cm/a. Der ermittelte Wert befindet sich hierbei am unteren Ende der angegebenen Skala. Die ermittelte Mineralisationsrate von etwa 0,5 cm/a würde sich laut Mundel (1976) bei einem durchschnittlichen Grundwasserflurabstand von etwa 6 dm bei ursprünglichen Moormächtigkeiten von 15 dm einstellen. Bei ursprünglichen Torfmächtigkeiten von 5 dm und gleichen Wasserverhältnissen würde die Mineralisationsrate im Vergleich nur etwa 0,25 cm/a betragen. Da im Untersuchungsgebiet, die Tendenz der 1974 aufgenommen Moormächtigkeiten bei etwa 7 bis 8 dm lag, kann unter den stattgefundenen Entwässerungsbedingungen (siehe Kapitel 4.2) die vergleichsweise hohe Mineralisationsrate nicht ausschließlich vom Grundwasserflurabstand determiniert sein, zumal derart hohe Entwässerungstiefen nur in den ersten 10 Jahren eingestellt worden sind (vgl. Tab. 11). Fraglich ist dabei, ob die durch Mundel (1976) dargestellten Raten auf die lokalen Verhältnisse übertragbar sind. Kluge (2003) ermittelte ebenfalls höhere Mineralisationsraten gegenüber den in Mundel (1976) vorgestellten. Ebenfalls zu höheren Mineralisationsraten kommt Jansen (1997). Beide Autoren betrachten, wie in der vorliegenden Arbeit, Zeiträume von über 30 Jahren, wohingegen Mundel die Entwicklung in einem Zeitraum von maximal zwei Jahren untersuchte.

Es lässt sich festhalten, dass die in Mundel (1976) häufig zitierten Daten (kurzfristiger) Torfmineralisationsraten, häufig nicht mit den über längere Zeiträume ermittelten Raten

übereinstimmen. Unter der Berücksichtigung potentieller Sackungsbeträge sind die langfristigen Mineralisationsraten oft doppelt so hoch, wie durch Kluge (2003), Jansen (1997) und in dieser Arbeit dargestellt wurde. Es ist hierbei nicht auszuschließen, dass es durch Schrumpfung der Torfsubstanz und durch Verdichtung bei Befahrung, was v.a. nach Umbruch zu einer Erhöhung der Lagerungsdichten führt (Prochnow und Zeitz 1999), die tatsächlichen Mineralisationsraten in situ geringer ausgefallen sind.

Durch die vorhandenen Karten der Lewitzwiesenverwaltung (um 1930, in Benthien 1955) und der in Benthien (ebenda) vorgestellten Karten des Mooratlas von Mecklenburg-Vorpommern (um 1950) konnten Änderungen der Moormächtigkeiten in den Poldern Schwarzer Graben I bis IV innerhalb eines Zeitraumes von etwa 80 Jahren analysiert werden. Hierbei ist es zu durchschnittlichen Verlusten der Moormächtigkeiten zwischen 1930 und 2011 von etwa 7 dm gekommen ist (Tab. 15). Der größte Anteil (ca. 5,0 dm) sind mit großer Wahrscheinlichkeit durch Sackungsprozesse dominierte Mächtigkeitsverluste zwischen 1930 und 1974. Nach der ersten Komplexmelioration Anfang der 1950er Jahre sind in den westlichen Lewitzgebieten durch die projizierten Grundwasserflurabstände von bis zu 9 dm uGOK (vgl. Tab. 11 und Anhang F) bis 1974 Sackungen aber auch erste Mineralisationsprozesse anzunehmen. Im weiteren Zeitverlauf (ab 1974) sind im Untersuchungsgebiet Sackungsprozesse nicht auszuschließen, da diese nach damaligem Erkenntnisstand prognostiziert wurden. Der Anteil der Mineralisation am absoluten Höhenverlust zwischen 1974 und 2011 beträgt etwa 50 %. Unklar ist der Anteil der Mineralisation am absoluten Höhenverlust im Zeitraum 1950 bis 1974/75.

Tabelle 15: ungefähre durchschnittliche Verringerung der Moormächtigkeiten im Polder Schwarzer Graben I und II, Polder Torfmoorgraben und Polder Goldenstädt

| Zeitraum      | Durchschnittlicher Höhenverlust [dm] | Datenherkunft  |
|---------------|--------------------------------------|--|
| ca. 1930-1974 | 4,4-5,0                              | Karte Lewitzwiesenverwaltung (ca. 1930)<br>vs.<br>Meliorationserkundungen (1974) |
| ca. 1950-1974 | 1,6-2,0                              | Karte Mooratlas von MVP (ca. 1950)<br>vs.<br>Meliorationserkundungen (1974)      |
| 1974-1997     | 1,0-2,0                              | Meliorationserkundungen (1974)<br>vs.<br>IBS Schwerin (2003)                     |
| 1974-2011     | 1,4                                  | Meliorationserkundungen (1974)<br>vs.<br>eigene Daten                            |



In den letzten 15 Jahren scheint sich zumindest im Polder SGII eine Stabilisierung eingestellt zu haben, da sich seit der 1997 stattgefundenen Nachkartierung im Polder SGII keine weiteren durchschnittlichen Höhenverluste zu verzeichnen sind (Tab. 15). Dies bedeutet, dass Sackungs- und Schrumpfungsprozesse offenbar zum Erliegen gekommen sind und Mineralisationsvorgänge nur noch im geringen Umfang stattfinden.

Da die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen nur einen geringen Ausschnitt des Polders SGII abdecken und sollten durch zusätzliche flächendeckende Folgeuntersuchungen die ermittelten Daten überprüft werden, da sich u.a.

- › bezüglich des Stichprobenumfanges (nördliches Transsekt bzw. beide Transsekte) unklare Höhendifferenzen zu 1974/75 ergeben und
- › Tendenzen einer Mächtigkeitsveränderung bei unterschiedlichen Ausgangsbedingungen (z.B. Abstand zu Vorflutern, ursprüngliche Mächtigkeiten, prognostizierte Sackungsbeträge) durch einen höheren Stichprobenumfang klarer ermitteln lassen.

Durch das Fehlen auswertbarer Altdaten für den Standort des *Sukower Moores* können hier keine vergleichenden Bewertungen äquivalent zum Polder SGII durchgeführt werden.

#### **4.4 Charakteristik der erfassten Profile und Substrate**

Aller hier verwendeten Daten sind in Tabelle 16 aufgeführt.

##### **Polder Schwarzer Graben II**

Im Polder *Schwarzer Graben II* wurden im Sommer 2011 neun potentielle Standorte für das Anlegen von Profilgruben begutachtet, von denen sechs eingehender untersucht wurden. Die im Polder *Schwarzer Graben II* untersuchten Profile betreffen u.a. die in Abbildung 10 aufgeführten Messpunkte *Meli* 383 und 259, da diese bereits 1974 untersucht wurden. Außerdem wurden sieben weitere Standorte (*LUNG* 2526 bis 2532) aufgesucht, welche sich innerhalb des kartierten Streifens befinden und durch das *LUNG* 1997/2003 untersucht wurden. Von diesen wurden vier näher betrachtet. Die in der östlichen Teilfläche gelegenen Punkte 2531 und 2532 konnten vor Ort nicht untersucht werden, da diese sich in kleinräumigen Senken befanden und zum Ortstermin überflutet waren. Der Punkt *LUNG* 2528 wurde nach einer ersten Pürckhauersondierung nicht weiter untersucht, da dieser ähnliche Tiefen und Parameter wie der Punkt 2527 aufwies.

Alle im Polder *Schwarzer Graben II* angelegten Profilgruben wiesen in den oberen Horizonten hoch zersetzte, amorphe Torfe mit nicht mehr erkennbaren Pflanzenstrukturen auf. Die Tiefe dieser amorphen Schicht reichte in allen Profilen durchschnittlich bis in eine Tiefe von etwa 2,5 dm, bei einer Variation zwischen 2,2 und 3 dm. Die Torfe waren hierbei in den oberen Schichten vermulmt (Hm) bis aggregiert (Ha).

Die durch die Pürckhauersondierungen vorgenommene Untersuchung der Substrate ergab, dass die amorphen oberen Horizonte im westlichen Bereich des Polders durchschnittliche Mächtigkeiten von etwa 3,8 dm aufwiesen. Im weiteren Verlauf der beiden Transsekte wurden durchschnittliche Mächtigkeiten des oberen degradierten Horizontes zwischen 2,5 und 2,3 dm registriert. Die Fläche zwischen Torfmoorgraben und dem Fanggraben vor dem Banzkower Kanal wies Degradierungserscheinungen bis in etwa 3 dm Tiefe auf.

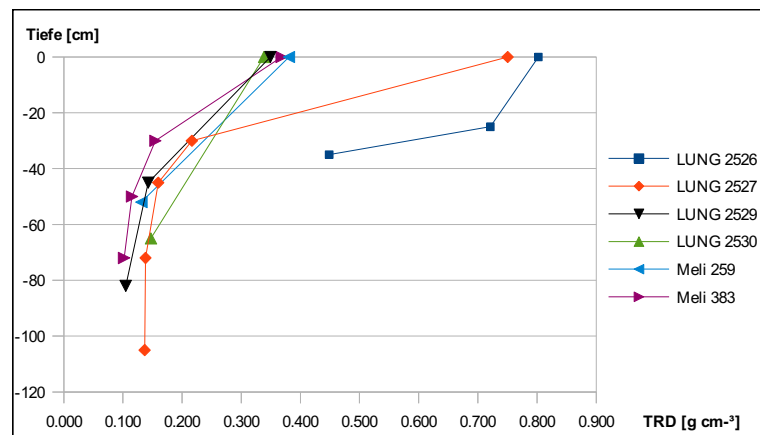
Die dominierende Torfart ist vor Ort ein Radizellentorf (Hnr), welcher als Beimengung meistens Wurzelreste von *Phragmites australis* aufweist. In der westlichen Randlage im Profil *LUNG 2526* wurde Erlenbruchtorf (Hnle) als torfbildendes Substrat kartiert. Erlenwurzelreste wurden in den meisten Ansprachen, sowohl in den Profilgruben als auch in den Pürckhaueruntersuchungen, als Beimengungen vorgefunden. Zusätzlich wurden vor Ort diverse andere Beimengungen wie Seggenwurzeln, Braunmoosreste oder Samenkapseln von *Menyanthes trifoliata* registriert.

Im Allgemeinen konnte vor Ort eine Abnahme der Zersetzungsgrade mit zunehmender Tiefenlage der Substrate festgestellt werden, wobei der Wechsel von hoch zersetzten Torfen (H 9-10) der oberen Horizonte zu weniger stark zersetzten (H 5-7) unteren Lagen sprunghaft erfolgte. Ab einer Tiefe von etwa 5 dm wurden in allen entsprechenden Profilen Zersetzungsgrade von H 5 und weniger vorgefunden. Bei der Pürckhauersondierung wurden stärkere Schwankungen bezüglich der Zersetzungsgrade in allen Horizonten tiefer 5 dm verzeichnet.

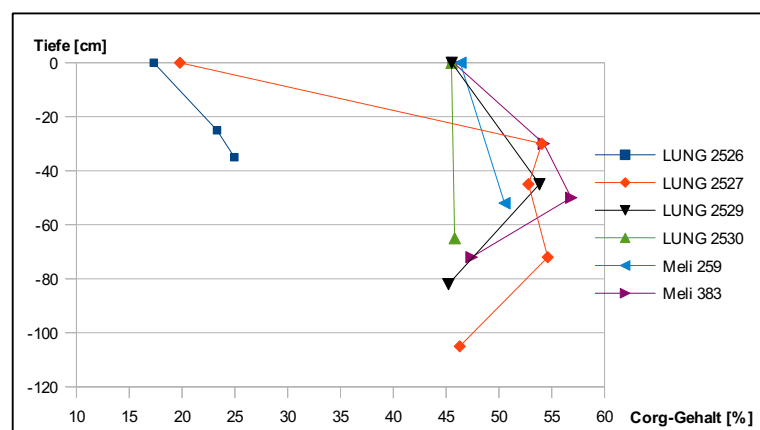
Es wurden im Gebiet meist direkte Übergänge zwischen Torfsubstrat und dem mineralischem Untergrund beobachtet. In Ausnahmefällen wurden bei der Transsekt-Pürckhauersondierung unterlagernde Mudden oder hoch zersetzte Torfe unter Sand registriert.

Die höchsten Trockenrohdichten der oberen Horizonte sind in den westlichen Bereichen vorzufinden. Dies betrifft die Profile *LUNG 2526* und *2527*. Hier wurden Dichten zwischen 0,721 und 0,802 g/cm<sup>3</sup> registriert. Die Trockenrohdichten der amorphen Oberböden der anderen 4 Profile bewegen sich zwischen 0,339 und 0,381 g/cm<sup>3</sup>. Die Streuung der Lagerungsdichten um den Mittelwert (Mittelwertsabweichung) fallen in den meisten Fällen geringer als 0,030 g/cm<sup>3</sup> aus (Tab. 16). Im Allgemeinen konnte eine Abnahme der Trockenrohdichte mit zunehmender Tiefe beobachtet werden (Abb. 16).

Abbildung 16: Tiefenverlauf der Lagerungsdichten von 6 Profilen im Polder Schwarzer Graben II



Es sind im Untersuchungsgebiet im Profil *LUNG 2526* in allen Horizonten  $C_{org}$ -Gehalte zwischen 17 und 25 % vorgefunden worden, welche aber laut KA5 noch im Bereich über 30 % OBS liegen (Korrekturfaktor 2,0), und noch als Moorsubstrate klassifiziert werden können. Im oberen Horizont des Profils *LUNG 2527* wurden  $C_{org}$ -Gehalte von etwa 20 % registriert (Hier gilt das gleiche wie für *LUNG 2526*). In allen weiteren Profilen und Horizonten konnten  $C_{org}$ -Gehalte von über 45 % verzeichnet werden (Abb. 17).

Abbildung 17: Tiefenverlauf der  $C_{org}$ -Gehalte von 6 Profilen im Polder Schwarzer Graben II

Die C/N Verhältnisse der Substrate weisen meist Verhältnisse im eutroph-kraftigen Bereich auf, d.h. zwischen 13 und 20, mit der Tendenz zu niedrigeren Werten in den oberen Horizonten. Nur zwei Fällen wurden höhere C/N Verhältnisse einzelner Horizonte registriert (Tabelle 16) Das C/N Verhältnis des obersten Horizont des Profils *LUNG 2527* weist Tendenzen einer Nährstoffüberfrachtung des Standortes auf.

Im Allgemeinen wiesen die Substrate im Untersuchungsgebiet SGII pH-Werte im mäßig bis stark-sauren Bereich auf. In den meisten Fällen verringerte sich der pH-Wert mit

zunehmender Tiefenlage der Substrate. Die amorphen oberen Horizonte Profilen weisen pH-Werte an der Grenze zwischen mäßig-sauren (pH 4,0-4,8) und schwach-sauren (pH 4,8-5,6) Bereich auf. Mit zunehmender Tiefenlage verringern sich die pH-Werte bis in den stark-sauren Bereich (pH 3,2-4,0). Das stark degradierte Profil *LUNG 2526* bildet hier eine Ausnahme, so steigen die pH-Werte mit zunehmender Tiefe. Der unterste Horizont des Profils *LUNG 2527* folgt ebenfalls nicht diesem Trend (Abb. 17). Der gesamte Standort kann als mäßig-sauer bezeichnet werden.

Abbildung 18: Tiefenverlauf der pH-Werte der Substrate von 6 Profilen im Polder Schwarzer Graben II

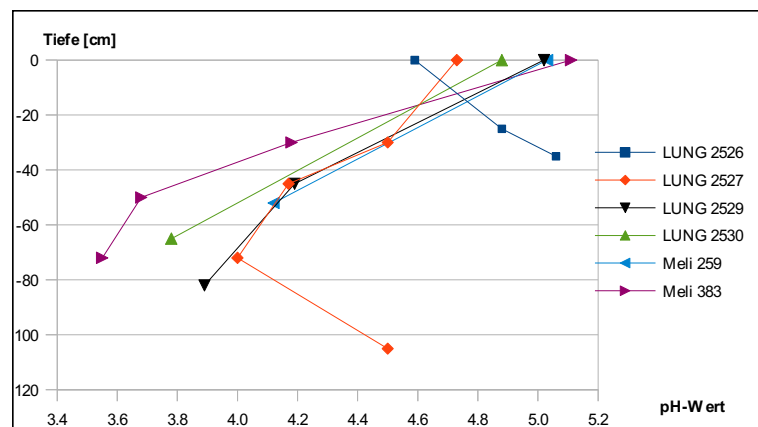
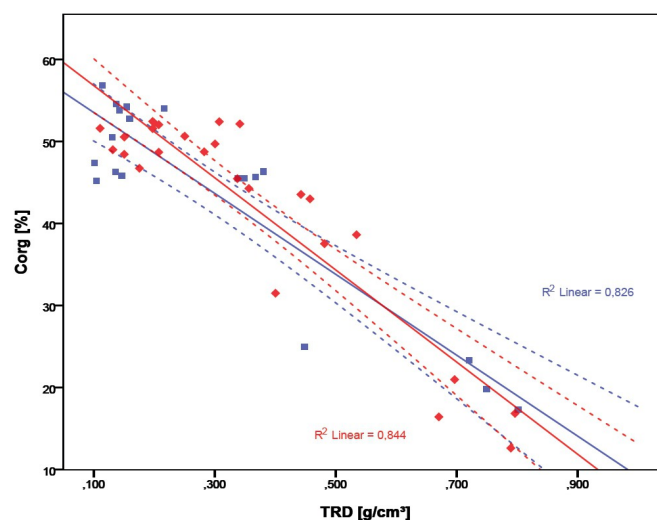


Abbildung 19: Zusammenhang zwischen TRD und  $C_{org}$ -Gehalten im Polder SGII und im Sukower Moor mit Konfidenzbändern (■ Polder SGII, ♦ Sukower Moor)



### **Sukower Moor**

Im Sommer 2011 wurden im *Sukower Moor* sechs Standorte aufgesucht (*LUNG* 2355 - 2360), da auch diese 1997/2003 durch das LUNG untersucht worden waren. An allen Standorten wurden neue Profilgruben angelegt und Proben entnommen.

Alle im Sommer 2011 untersuchten Profile im *Sukower Moor* wiesen in den Oberböden stark zersetzte, amorphe Torfe mit nicht mehr erkennbaren Pflanzenstrukturen auf. Die Tiefe dieser amorphen Schicht reichte durchschnittlich bis in eine Tiefe von etwa 3,8 dm, bei Variationen zwischen 3,0 und 4,5 dm. Die Torfe waren hier in allen obersten Horizonten vermutet. Die vermuteten Horizonte wiesen dabei Mächtigkeiten von durchschnittlich 2 dm auf. Unterlagert wurden die vermuteten oberen Horizonte von aggregierten Substraten.

Die dominierende Torfart in allen Profilen, soweit noch erkennbar, war ein Erlenbruchtorf. Vereinzelt wurden in einigen Horizonten Bryalestorf (Hnb) oder Lubermudden (Fhl) als Torfsubstrat angesprochen. Vereinzelte Beimengungen waren Reste von v.a. *Phragmites australis* und *Menyanthes trifoliata*. In allen Profilgruben wurden abgestorbene Erlenwurzeln bis in den mineralischen Untergrund vordringend registriert.

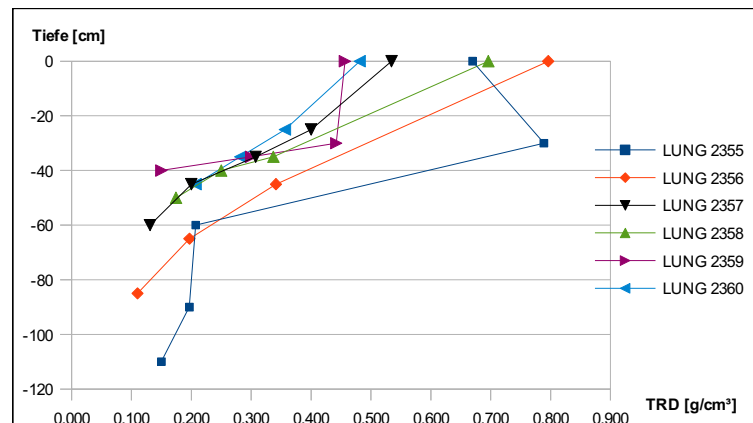
In drei Fällen, *LUNG* 2357 bis 2359, waren durchgängig hohe Zersetzungsgrade (H 10) bis in die untersten Horizonte vorzufinden. In den übrigen drei Profilen wurde vor Ort tendenziell eine sukzessive Abnahme der Zersetzungsgrade mit zunehmender Tiefe registriert. Nur in einem Profil (*LUNG* 2355) konnten Zersetzungsgrade unter H 6 beobachtet werden.

Es wurden vor Ort in insgesamt fünf Profilen unterlagernde Mudden registriert, die sich einerseits aus organischen Lebermudden und andererseits aus mineralischen Sand- oder Schluffmudden zusammensetzten. In vier der fünf Fälle wurden Lebermudden registriert, welche Horizontmächtigkeiten zwischen 0,5 und 2,0 dm aufwiesen. Die Mächtigkeiten der mineralischen Mudden variierten zwischen Bandstärke ( $\approx 1$  cm) und 20 cm. Nur in einem Fall (*LUNG* 2359) wiesen die Mudden Carbonatgehalte (Bereich C3) auf. Der mineralische Untergrund besteht durchweg aus mittlerem Sand (mS) und wies in allen Profilen deutliche Oxidationsmerkmale auf.

Die Auswertung der entnommenen Stechzylinder ergab ein recht uneinheitliches Bild bezüglich der Trockenrohdichten der vermuteten Horizonte. Im Bereich zwischen Hichtengraben und der Randlage des Crivitzer Sanders wurden Trockenrohdichten des obersten Horizontes zwischen 0,534 und 0,796 g/cm<sup>3</sup> vorgefunden. Die oberen amorphen Horizonte der Profile *LUNG* 2359 und 2360 nordwestlich des Hichtengrabens wiesen

Dichten zwischen  $0,457$  und  $0,481 \text{ g/cm}^3$  auf. Im Allgemeinen konnte eine Verringerung der Trockenrohdichte mit zunehmender Tieflage der Substrate beobachtet werden, wobei die vorgefundenen Lebermudden stets die geringsten Dichten ( $0,110$  bis  $0,175 \text{ g/cm}^3$ ) aufwiesen (Abb. 20). Alle noch als Erlenbruchtorf (Hnle) ansprechbaren Substrate waren durch Trockenrohdichten um  $0,200 \text{ g/cm}^3$  charakterisiert.

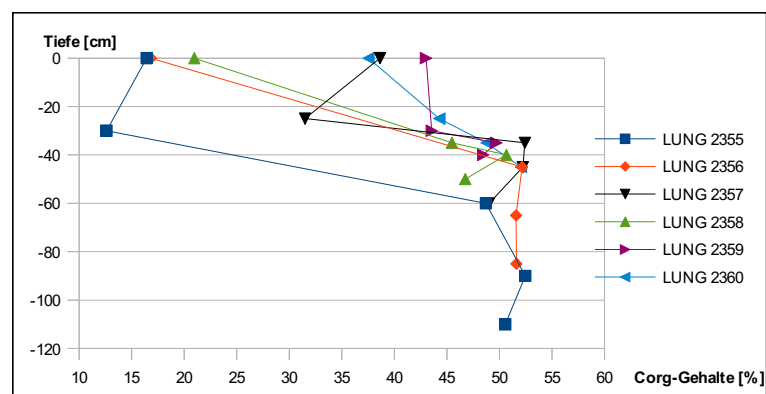
Abbildung 20: Tiefenverlauf der Lagerungsdichten von 6 Profilen im Sukower Moor



Alle vermuteten oberen Horizonte der *LUNG* Profile im *Sukower Moor* mit Lagerungsdichten über  $0,600 \text{ g/cm}^3$  wiesen  $C_{\text{org}}$ -Gehalte unter 30 % auf. Dies betrifft die Profile *LUNG 2355*, *2356* und *2358*. In den meisten Fällen wurde durch die Korrektur (Faktor 2,0) ein OBS-Gehalt über 30 % festgestellt. In einem Fall wies ein Horizont nach der Korrektur OBS-Gehalte unter 30 % auf (Profil *LUNG 2355*, Horizonttiefe 1-3dm)

Ab einer Tiefe von etwa 3 dm verfügten alle organischen Horizonte, unabhängig von Substratart und Zersetzungsgraden, über  $C_{\text{org}}$ -Gehalte von mindestens 45%. Nur im Profil *LUNG 2360* ist eine sukzessive Zunahme der  $C_{\text{org}}$ -Gehalte mit zunehmender Tiefe verzeichnet worden (Abb. 21).

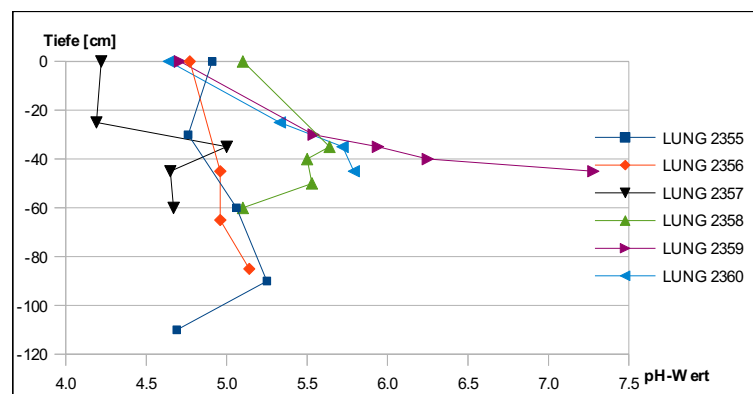
Abbildung 21: Tiefenverlauf der  $C_{\text{org}}$ -Gehalte von 6 Profilen im Sukower Moor



Die C/N Verhältnisse der Substrate wiesen meist Verhältnisse im eutroph-kräftigen Bereich auf, d.h. zwischen 13 und 20. In den Profilen *LUNG 2358* bis *2360* zeichneten sich Tendenzen einer Nährstoffüberfrachtung ab. Hier steigen in allen drei Fällen die C/N Werte mit zunehmender Tiefe, wobei die obersten Horizonte über C/N Verhältnisse im Übergangsbereich zwischen eutroph-kräftig (C/N 13-20) und eutroph-reich (C/N 10-13) verfügten. Am deutlichsten ist dies im Profil *LUNG 2360* erkennbar.

Die pH-Werte der untersuchten Substrate und Profile wiesen in den meisten Fällen Werte im schwach-sauren (subneutralen) Bereich auf, wobei meist ein Anstieg des pH-Wertes des Substrates mit zunehmender Tiefenlage zu verzeichnen war. Am deutlichsten war dies am Profil *LUNG 2360* erkennbar, welches als einziges ausschließlich Erlenbruchtorf als Substratbildner aufwies. Die in verschiedenen Profilen vorgefundene Lebermudde wies keine eindeutigen Säure-Basen-Tendenzen auf. Hier variierten in drei Fällen die pH-Werte zwischen 4,67 und 5,53, wobei in einem gesonderten Fall (*LUNG 2359*) der registrierte pH-Wert von 6,28 offenbar durch die unterlagernde carbonathaltige Schluff- bzw. Sandmudde beeinflusst wurde. Es wurden im Untersuchungsgebiet nur in neun von 27 Fällen mäßig-saure (pH 4,0 bis 4,8) Verhältnisse der Substrate vorgefunden, wobei nur zwei deutlich unter pH 4,5 liegen. Der gesamte Standort kann daher als tendenziell subneutral bezeichnet werden (Abb. 22).

Abbildung 22: Tiefenverlauf der pH-Werte der Substrate von 6 Profilen im Sukower Moor



### **NEL-Trasse durch das Sukower Moor Nähe der Ortschaft Krudopp**

Es wurden im Sommer 2011 entlang der freigelegten NEL-Trasse durch das *Sukower Moor*, westlich des Hichtengrabens, sechs Profilansprachen durchgeführt. An vier Profilen wurden Proben entnommen und diese später im Labor analysiert. Desweiteren wurden vor Ort eine Pürckhaueruntersuchung der Substrate entlang eines Transsektes durchgeführt.

In allen sechs untersuchten Profilen sowie bei der Pürckhaueruntersuchung wurden ausschließlich hoch zersetzte amorphe Torfe vorgefunden. Dabei reichte die Tiefe der degradierten Horizonte stets bis auf den unterlagernden mineralischen Untergrund. Die Stärke der degradierten Torfhorizonte variierte je nach Standort zwischen 1,0 und 9,5 dm. Die obersten Horizonte waren hier durchgehend vermulmt und im Mittel etwa 1,7 dm stark.

Auf Grund der starken Degradierungserscheinungen konnte keine Substratart ermittelt werden. Durch die große Ähnlichkeit zu den Substraten der bereits untersuchten LUNG Profile im *Sukower Moor* ist es aber höchstwahrscheinlich, dass das hier vorgefundene Substrat ein Erlenbruchtorf war, da zudem außer omnipräsenten Erlenwurzelresten keine weiteren Beimengungen erkennbar waren.

Es wurden bis auf das Profil F2 im Untersuchungsgebiet durchweg Zersetzungsgrade der Stärke H 10 vorgefunden. Im Profil F2 wurde im untersten Horizont ein Zersetzungsgrad des Substrates von H 8 bis H 9 registriert.

Zwischen den Profilen F4 bis F8 befindet sich auf etwa 120 m Länge eine Tonmuddeschicht, welche die Torfe direkt unterlagert (vgl. Abb. 13). Die Stärke dieser Schicht variierte. So wurde zum Beispiel am Punkt F7 eine Schichtstärke der Tonmudde von etwa 14 dm erbohrt. Mit zunehmender Entfernung zu diesem Punkt verringerte sich die Schichtstärke sukzessive, war danach nicht mehr das Torfsubstrat direkt unterlagernd, sondern durch eine etwa 3 bis 5 dm starke Sandschicht überlagert. Die Stärke dieses Tonbandes im folgenden Verlauf zwischen 1 und 2 dm. Der das organische Substrat unterlagernde mittlere Sand (mS) wies im gesamten Verlauf oxidative Merkmale auf.

Die  $C_{org}$ -Gehalte der amorphen organischen Horizonte betrugen zwischen 8 und 46 %. Die  $C_{org}$ -Gehalte der untersuchten Mudden schwankten zwischen 2 und 26 %.

Die C/N Verhältnisse der entnommen Torfproben signalisieren einen Nährstoffreichtum des Standortes, da der Großteil C/N Verhältnisse zwischen 12 und 15 aufwies.

Der Standort verfügte ebenso wie der *LUNG* Transsekt im *Sukower Moor* über subneutrale Säure-Basen-Tendenzen.



Tabelle 16: Zusammenfassung der Profilaufnahmen und Labordaten Schwarzer Graben II &amp; Sukower Moor

| Profilbezeichnung | Höhe<br>[üHN] | WS    | von | bis | Zers. Grad<br>nach Post | HSK           | TRD<br>[g/cm³] | MWABW<br>[g/cm³] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> / N <sub>t</sub> | Nc   | GV<br>[%] | pH   |
|-------------------|---------------|-------|-----|-----|-------------------------|---------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------|
| LUNG 2526         | 34,88         | 2-    | 0   | 15  | 10                      | nHm : Ha      | 0,802          | 0,019            | 17,32                   | 1,20                    | 18,16                   | 14,4                              | 6,9  | 30,5      | 4,59 |
|                   |               |       | 15  | 25  | 10                      | nHa : Ha      | 0,721          | 0,222            | 23,31                   | 1,33                    | 22,20                   | 17,5                              | 5,7  | 39,2      | 4,88 |
|                   |               |       | 25  | 35  | 5-7                     | nHw : Hnle    | 0,449          | 0,096            | 24,96                   | 1,35                    | 25,85                   | 18,5                              | 5,4  | 45,1      | 5,06 |
| LUNG 2527         | 34,16         | 3+/2+ | 0   | 20  | 10                      | nHvm : Ha     | 0,750          | 0,169            | 19,80                   | 1,54                    | 20,63                   | 12,8                              | 7,8  | 37,2      | 4,73 |
|                   |               |       | 20  | 30  | 9-10                    | nHa : Ha      | 0,217          | 0,027            | 54,06                   | 3,00                    | 56,51                   | 18,0                              | 5,5  | 89,5      | 4,50 |
|                   |               |       | 30  | 45  | 5-7                     | nHw : Hnr     | 0,160          | 0,008            | 52,80                   | 2,98                    | 54,40                   | 17,7                              | 5,6  | 92,0      | 4,17 |
|                   |               |       | 45  | 72  | 4-5                     | nHw : Hnr     | 0,138          | 0,009            | 54,62                   | 3,42                    | 56,58                   | 16,0                              | 6,3  | 95,0      | 4,00 |
|                   |               |       | 72  | 105 | 3-4                     | nHr : Hnr     | 0,137          | 0,011            | 46,29                   | 3,41                    | 51,08                   | 13,6                              | 7,4  | 84,4      | 4,50 |
| LUNG 2529         | 33,71         | 4+/4+ | 0   | 22  | 9-10                    | nHv : Ha      | 0,349          | 0,003            | 45,53                   | 3,41                    | 47,46                   | 13,4                              | 7,5  | 82,6      | 5,02 |
|                   |               |       | 22  | 45  | 6-8                     | nHw : Hnp     | 0,143          | 0,008            | 53,83                   | 2,25                    | 55,40                   | 23,9                              | 4,2  | 92,0      | 4,19 |
|                   |               |       | 45  | 82  | 3-5                     | nHr : Hnr     | 0,105          | 0,005            | 45,22                   | 2,97                    | 47,21                   | 15,2                              | 6,6  | 84,3      | 3,89 |
| LUNG 2530         | 33,78         | 4+/4+ | 0   | 25  | 9-10                    | nHv : Hn      | 0,339          | 0,010            | 45,52                   | 3,18                    | 48,45                   | 14,3                              | 7,0  | 82,2      | 4,88 |
|                   |               |       | 25  | 65  | 5-6                     | nHw : Hnr     | 0,147          | 0,027            | 45,82                   | 2,50                    | 47,15                   | 18,3                              | 5,5  | 79,3      | 3,78 |
| Meli 383          | 33,85         | 3+/3+ | 0   | 25  | 9-10                    | nHm : Ha      | 0,368          | 0,006            | 45,71                   | 3,30                    | 47,51                   | 13,9                              | 7,2  | 81,9      | 5,11 |
|                   |               |       | 25  | 50  | 5-7                     | nHw : Hnr     | 0,155          | 0,004            | 54,24                   | 2,43                    | 55,50                   | 22,3                              | 4,5  | 92,6      | 4,18 |
|                   |               |       | 25  | 50  | 4-5                     | nHw : Hnr     | 0,115          | 0,003            | 56,84                   | 2,72                    | 57,70                   | 20,9                              | 4,8  | 96,4      | 3,68 |
|                   |               |       | 50  | 72  | 4-5                     | nHr : Hnr     | 0,102          | 0,006            | 47,41                   | 2,90                    | 48,76                   | 16,3                              | 6,1  | 83,2      | 3,55 |
| Meli 259          | 33,82         | 3+/2+ | 0   | 25  | 9-10                    | nHa : Ha      | 0,381          | 0,012            | 46,35                   | 2,90                    | 46,95                   | 16,0                              | 6,3  | 80,1      | 5,0  |
|                   |               |       | 25  | 52  | 5-6                     | nHw : Hnr (p) | 0,131          | 0,002            | 50,52                   | 2,96                    | 51,17                   | 17,1                              | 5,9  | 85,0      | 4,1  |
| LUNG 2355         | 40,65         | 2+/+  | 0   | 10  | 10                      | nHm : Ha      | 0,670          | 0,107            | 16,43                   | 1,03                    | 16,31                   | 16,0                              | 6,3  | 30,6      | 4,91 |
|                   |               |       | 10  | 30  | 10                      | nHm : Ha      | 0,789          | 0,031            | 12,62                   | 0,83                    | 13,05                   | 15,2                              | 6,6  | 23,1      | 4,76 |
|                   |               |       | 30  | 60  | 7                       | nHa : Hnle    | 0,207          | 0,028            | 48,71                   | 3,09                    | 49,65                   | 15,7                              | 6,4  | 83,5      | 5,06 |
|                   |               |       | 60  | 90  | 5-6                     | nHw : Hnle    | 0,197          | 0,005            | 52,46                   | 2,22                    | 52,90                   | 23,6                              | 4,2  | 81,8      | 5,25 |
|                   |               |       | 90  | 110 | 4-5                     | nHw : Hnb     | -              | -                | 50,56                   | 2,22                    | 50,92                   | 22,8                              | 4,4  | 84,5      | 4,69 |
| LUNG 2356         | 39,9          | 2+/+  | 0   | 20  | 10                      | nHm : Ha      | 0,796          | 0,113            | 16,85                   | 0,90                    | 15,86                   | 18,7                              | 5,3  | 29,6      | 4,77 |
|                   |               |       | 20  | 45  | 10                      | nHa : Ha      | 0,341          | 0,046            | 52,16                   | 3,10                    | 52,98                   | 16,8                              | 5,9  | 87,1      | 4,96 |
|                   |               |       | 45  | 65  | 6-7                     | nHw : Hnle    | 0,197          | 0,010            | 51,59                   | 2,97                    | 53,34                   | 17,4                              | 5,8  | 86,4      | 4,96 |
|                   |               |       | 65  | 85  | -                       | fFw : Fhl     | 0,110          | 0,003            | 51,62                   | 3,38                    | 51,84                   | 15,3                              | 6,5  | 93,6      | 5,14 |
| LUNG 2357         | 39,8          | 2+/+  | 0   | 15  | 10                      | nHm : Ha      | 0,534          | 0,060            | 38,64                   | 1,93                    | 34,38                   | 20,1                              | 5,0  | 58,1      | 4,22 |
|                   |               |       | 15  | 25  | 10                      | nHm : Ha      | s.o.           | s.o.             | 31,51                   | 1,49                    | 27,51                   | 21,1                              | 4,7  | 45,8      | 4,19 |
|                   |               |       | 25  | 35  | 10                      | nHa : Ha      | 0,307          | 0,010            | 52,43                   | 3,18                    | 52,64                   | 16,5                              | 6,1  | 86,2      | 5,00 |
|                   |               |       | 35  | 45  | 10                      | nHa : Ha      | s.o.           | s.o.             | 52,24                   | 3,17                    | 52,83                   | 16,5                              | 6,1  | 87,8      | 4,65 |
|                   |               |       | 45  | 60  | -                       | fFw : Fhl     | 0,131          | 0,006            | 49,01                   | 3,22                    | 51,04                   | 15,2                              | 6,6  | 92,1      | 4,67 |
| LUNG 2358         | 39,63         | 2+/+  | 0   | 20  | 10                      | nHm : Ha      | 0,696          | 0,033            | 20,98                   | 1,60                    | 21,60                   | 13,1                              | 7,6  | 38,0      | 5,10 |
|                   |               |       | 20  | 35  | 10                      | nHa : Ha      | 0,337          | 0,022            | 45,48                   | 3,03                    | 50,42                   | 15,0                              | 6,7  | 83,1      | 5,64 |
|                   |               |       | 35  | 40  | 10                      | nHw : Ha      | -              | -                | 50,66                   | 2,80                    | 50,93                   | 18,1                              | 5,5  | 85,1      | 5,50 |
|                   |               |       | 40  | 50  | -                       | fFw : Fhl     | 0,175          | 0,007            | 46,75                   | 3,16                    | 48,10                   | 14,8                              | 6,8  | 89,3      | 5,53 |
|                   |               |       | 50  | 60  | -                       | fFw : Fmu     | -              | -                | 2,36                    | 0,07                    | 2,44                    | 34,9                              | 2,9  | 6,0       | 5,10 |
| LUNG 2359         | 39,73         | 2+/+  | 0   | 10  | 10                      | nHm : Ha      | 0,457          | 0,032            | 43,02                   | 3,14                    | 42,88                   | 13,7                              | 7,3  | 76,3      | 4,71 |
|                   |               |       | 10  | 30  | 10                      | nHa : Ha      | 0,442          | 0,029            | 43,56                   | 2,95                    | 44,90                   | 14,8                              | 6,8  | 77,1      | 5,54 |
|                   |               |       | 30  | 35  | 10                      | nHw : Ha      | -              | -                | 49,72                   | 2,55                    | 50,45                   | 19,5                              | 5,1  | 82,1      | 5,94 |
|                   |               |       | 35  | 40  | -                       | fFw : Fhl     | -              | -                | 48,46                   | 2,66                    | 48,18                   | 18,2                              | 5,5  | -         | 6,25 |
|                   |               |       | 40  | 45  | -                       | fFw : Fms     | -              | -                | 9,82                    | 0,29                    | 13,00                   | 33,3                              | 3,0  | 17,6      | 7,28 |
| LUNG 2360         | 39,83         | 2+/+  | 0   | 10  | 10                      | nHm : Ha      | 0,481          | 0,016            | 37,55                   | 3,03                    | 37,97                   | 12,4                              | 8,1  | 69,5      | 4,64 |
|                   |               |       | 10  | 25  | 10                      | nHa : Ha      | 0,356          | 0,024            | 44,29                   | 3,14                    | 44,47                   | 14,1                              | 7,1  | 78,2      | 5,33 |
|                   |               |       | 25  | 35  | 8                       | nHw : Ha      | 0,282          | 0,004            | 48,76                   | 3,02                    | 50,35                   | 16,1                              | 6,2  | 83,9      | 5,72 |
|                   |               |       | 35  | 45  | 8                       | nHw : Hnle    | 0,207          | 0,002            | 52,06                   | 2,82                    | 52,75                   | 18,5                              | 5,4  | 86,1      | 5,79 |
| F1                | 40,53         | 2-    | 0   | 15  | 10                      | nHm : Ha      | 0,591          | 0,053            | 29,58                   | 2,30                    | 29,74                   | 12,8                              | 7,8  | 55,2      | 4,59 |
|                   |               |       | 15  | 35  | 10                      | nHa : Ha      | 1,004          | 0,034            | 8,08                    | 0,60                    | 9,18                    | 13,6                              | 7,4  | 16,9      | 5,70 |
| F5                | 40,77         | 2-    | 0   | 15  | 10                      | nHm : Ha      | 0,608          | 0,02             | 33,01                   | 2,77                    | 32,80                   | 11,9                              | 8,4  | 60,4      | 4,69 |
|                   |               |       | 15  | 40  | 10                      | nHa : Ha      | 0,375          | 0,05             | 46,46                   | 3,32                    | 47,15                   | 14,0                              | 7,1  | 82,0      | 5,55 |
|                   |               |       | 40  | 60  | 10                      | nHw : Ha      | 0,217          | 0,01             | 46,24                   | 2,74                    | 47,16                   | 16,9                              | 5,9  | 79,6      | 5,71 |
| F7                | 40,73         | 2+/2- | 0   | 15  | 10                      | nHm : Ha      | -              | -                | -                       | -                       | -                       | -                                 | -    | -         | -    |
|                   |               |       | 15  | 40  | 10                      | nHa : Ha      | -              | -                | -                       | -                       | -                       | -                                 | -    | -         | -    |
|                   |               |       | 40  | 60  | 10                      | nHw : Ha      | -              | -                | -                       | -                       | -                       | -                                 | -    | -         | -    |
|                   |               |       | 60  | 77  | -                       | fFw : Fmt     | -              | -                | 11,465                  | 0,306                   | 11,826                  | 37,5                              | 2,7  | 25,27     | 6,26 |
|                   |               |       | 77  | 100 | -                       | fFw : Fmt     | -              | -                | 18,458                  | 1,105                   | 19,083                  | 16,7                              | 6,0  | 38,15     | 6,93 |
|                   |               |       | 100 | 140 | -                       | fFw : Fhh     | -              | -                | 25,885                  | 1,647                   | 26,178                  | 15,7                              | 6,4  | 48,38     | 6,47 |
|                   |               |       | 140 | 160 | -                       | fFw : Fmu     | -              | -                | 13,007                  | 0,504                   | 16,823                  | 25,8                              | 3,9  | 25,00     | 7,34 |
|                   |               |       | 160 | 450 | -                       | fFw : Ftt     | -              | -                | 1,861                   | 0,394                   | 4,418                   | 4,7                               | 21,2 | 6,47      | 7,35 |
| F10               | 41,13         | 2-    | 0   | 20  | 10                      | nHm : Ha      | 1,172          | 0,24             | 8,638                   | 0,595                   | 8,798                   | 14,5                              | 6,9  | 16,95     | 4,90 |

### **Wasserstufen und Bodentypen**

Aus den Beobachtungen und Daten der hydrologischen Verhältnisse sowie der Vegetationskartierungen wurden die Wasserstufen (nach Petersen) der Teilgebiete entwickelt.

Im Polder *Schwarzer Graben II* existieren Wasserstufen der einzelnen Teilflächen um die im Tabelle 12 aufgeführten Profile zwischen 2- (mäßig trocken) in den hohen Randlagen und 4+/- (halbnass) in den tiefsten Lagen. Grund für die unterschiedliche Ausdifferenzierung des Gebietes sind einerseits die stark differenzierten Mooroberflächen sowie die unterschiedlich stark wirkende Entwässerungsleistungen der Gräben.

Im *Sukower Moor* besteht auf dem kartierten Transsekt *LUNG 2355* bis *2360* die durchgängige Wasserstufe 2+/- (mäßig feucht), da einerseits anhand der hohen Ähnlichkeit der Florenstruktur und der gleichmäßig ausgeprägten Degradationserscheinungen ein gleichmäßiger Grundwasserflurabstand von 6 bis 8 dm im Sommerhalbjahr zu erwarten ist und durch eigene Untersuchungen bestätigt werden konnte.

Die kartierten Moorböden entlang der NEL-Trasse weisen meist die Wasserstufe 2- auf, da an Stellen ohne sperrende Tonmudde mit Sommergrundwasserflurabständen unter 8 dm zu rechnen ist. Da die Ausprägungen der direkt unterlagernden Tonmudden im Verhältnis zur Gesamtfläche gering ausfallen, stellen die geschlussfolgerten Wasserstufen 2+/- durch die in 6 bis 7 dm anstehende Tonmuddeschicht Ausnahmen dar.

Im Polder *Schwarzer Graben II* existieren die Bodentypen Normerdniedermoor und Normmulmniedermoor. Die Hauptbodentypen im *Sukower Moor* sind als Normmulmniedermoore klassifiziert worden. Tabelle 17 fasst die Bodentypen und Wasserstufen der Standortkartierungen des Sommers 2011 zusammen.

### **Bewertung**

#### **Schwarzer Graben II**

Im Polder *Schwarzer Graben II* besteht ein Zusammenhang zwischen absoluter Höhenlage und Degradierungstiefe der Torfsubstrate, welcher über den entsprechenden Grundwasserflurabstand determiniert wird. In Bereichen, welche per se höhere Lagen aufweisen, reichen die degradierten Horizonte tiefer und die Zersetzungen der Torfsubstrate sind weiter voran geschritten als in den tiefsten Lagen. Zudem weisen die als Radzellentorf kartierten Standorte nur geringe Mächtigkeiten von vermulmten bzw. vererdeten Horizonten auf. Durch die in den westlichen Randlagen des Polder SGII vorkommenden

Sommergrundwasserflurabständen von mehr als 8 dm kommt es hierbei v.a. bei Erlenchtorfen zu ausgeprägten Vermulmungserscheinungen, wie durch Schmidt (2000) dargestellt worden ist. Ähnlich tiefe Entwässerungsbedingungen verursachen bei feinem Seggentorf (Hnr) im Vergleich dazu nur Vererdungen (ebenda).

Tabelle 17: Auflistung der Bodentypen und Wasserstufen im Polder Schwarzer Graben II und im Sukower Moor im Sommer 2011

| Untersuchungsgebiet | Profilname | Bodentyp                    | Kürzel | Wasserstufe | C-Speicherung [t C/ha] |
|---------------------|------------|-----------------------------|--------|-------------|------------------------|
| Schwarzer Graben II | LUNG 2526  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2-          | 489                    |
|                     | LUNG 2527  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 3+/2+       | 953                    |
|                     | LUNG 2529  | Normerdniedermoor           | KVn    | 4+/+        | 702                    |
|                     | LUNG 2530  | Normerdniedermoor           | KVn    | 4+/+        | 655                    |
|                     | Meli 383   | Normmulmniedermoor          | KMn    | 3+/+        | 714                    |
|                     | Meli 259   | Normerdniedermoor           | KVn    | 3+/2+       | 620                    |
| Sukower Moor        | LUNG 2355  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 1072                   |
|                     | LUNG 2356  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 1030                   |
|                     | LUNG 2357  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 797                    |
|                     | LUNG 2358  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 667                    |
|                     | LUNG 2359  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 692                    |
|                     | LUNG 2360  | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2+/+        | 662                    |
|                     | F1         | reliktsicher Normanmoorgley | rGMn   | 2-          | 424                    |
|                     | F2         | reliktsicher Normanmoorgley | rGMn   | 2-          | -                      |
|                     | F3         | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2-          | -                      |
|                     | F4         | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2-          | -                      |
|                     | F5         | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2-          | 937                    |
|                     | F7         | Normmulmniedermoor          | KMn    | 2-          | -                      |
|                     | F10        | reliktsicher Normanmoorgley | rGMn   | 2-          | 202                    |

Zusätzlich konnte vor Ort festgestellt werden, dass die Art und Weise der Bewirtschaftung einen maßgeblichen Einfluss auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Substrate v.a. der Oberböden hat. In Bereichen, welche ausschließlich beweidet werden, wurden trotz des hohen Zersetzungsgrades des oberen Horizontes im Gegensatz zu den als Mähwiesen bewirtschafteten Teilflächen  $C_{org}$ -Gehalte über 45 % registriert werden. In den als Mähwiese genutzten Arealen wies der oberste Horizont hingegen  $C_{org}$ -Gehalte unter 20 % auf. Die Anwendung der in der KA5 angegebenen Korrekturfaktoren von 1,72 bei mineralischen Standorte bzw. 2,0 bei organisch geprägten Standorten ergibt, dass alle Horizonte die notwendigen 30 % OBS-Gehalt erreichen. Daher sind die Standorte noch als Moore klassifizierbar.

Maßgeblich für die im Vergleich zu anderen Standorten vorgefundenen niedrigen  $C_{org}$ -Gehalte scheinen hier die durch Succow (2001c) erwähnten mehrmals erfolgten Grünlandumbrüche mit Neuansaat und die stattfindenden Düngungen zu sein, welche die Abbauprozesse beschleunigen (*Priming-Effekt*) (z.B. Schleier und Behrendt, 2000; Eschner und Liste, 1995 in Zeitz und Veltz, 2002).

Die beobachteten Trockenrohdichten und  $C_{org}$ -Gehalte der Substrate und Horizonte sind weitestgehend im Bereich bereits beschriebener Parameter (u.a. Schinder et al. 2003, Roßkopf und Zeitz 2009, Zauft et al. 2010) und stellen damit keine Besonderheit dar. Dies trifft sowohl auf die als *An-* bzw. *Halbtorf* klassifizierbaren stark degradierten Oberböden mit  $C_{org}$ -Gehalten zwischen 17 und 30 % als auch auf die unteren Radizellen-Schilftorf-Horizonte zu. Auf den meisten Standorten wurden C/N-Verhältnisse  $\leq 14$  in den oberen Horizonten vorgefunden. Das verdeutlicht eine landwirtschaftliche Nutzung (Scheffer 1994). Die ermittelten sauren pH-Werte der Substrate sind typisch für Versumpfungsmoore (z.B. Scheffer 1999, Succow 1988).

Der Vergleich der in Succow (2001c) vorgestellten Wasserstufen im Polder *Schwarzer Graben II* mit durch eigene Untersuchungen festgestellten Wasserstufen kann zumindest hier zu den Daten des Geologischen Landesamtes des Jahres 1997 keine Veränderungen ausmachen, da auch 2011 eine Wechselfeuchte in weiten Teilen kennzeichnend ist. Ähnliches gilt für die Daten der Florenaufnahme. Die Trophiesituation des Polders scheint sich zumindest tendenziell verbessert zu haben, da der Standort 1997 als polytroph eingeschätzt wurde. Kruse et al. (2011) beschreiben für mehrere Standorte in der Lewitz eine Abnahme der Phosphorgehalte bis zu 77 % in den oberen Horizonten zwischen den Jahren 1959 und 2003.

Der in Succow (2001c) dargestellte Zustand einer durchgängigen Vermulmung des Oberbodens im Jahr 1983 konnte bei der Aufnahme 2011 nicht bestätigt werden. Für ein Profil (auf einem tieferen Standort), welches 1959 und 2003 im Polder *Schwarzer Graben II* untersucht wurde, beschreiben Kruse et al. (2011) eine mäßige Bodenentwicklung – von einem Normniedermoor zu einem Erdniedermoor-Mulmniedermoor. Vermulmungen sind durch eigene Untersuchungen vor allem an den höher gelegenen Stellen bzw. auf semi-extensiven Mähwiesenstandorten vorgefunden worden.

Durch die Entnahme von Proben an zwei Standorten welche bereits 1974 untersucht wurden zeichnet sich für die Eigenschaften der oberen Horizonte eine Abnahme des Glührückstandes für den Zeitraum 1974 bis 2011 ab (Tab. 18); zugleich verringerten sich die Moormächtigkeiten um etwa 3 dm. (zusätzliche Informationen im Anhang B, Tabelle I) Eine ähnliche Entwicklung beschreiben Kruse et al. (2011) an einem Profil im Polder

*Schwarzer Graben II* zwischen 1959 und 2003. In den unteren Horizonten kann an beiden Standorten kein eindeutiger Trend festgestellt werden. Insgesamt konnte an beiden Standorten eine Abnahme der Moormächtigkeit um etwa 3 dm im Zeitraum 1974 bis 2011 festgestellt werden – entspricht etwa  $0,8 \text{ cm a}^{-1}$ . Kruse et al. (ebenda) beschreiben eine Abnahme der Moormächtigkeit um etwa 1 bis 2  $\text{cm a}^{-1}$  für mehrere Standorte in der Lewitz zwischen 1959 und 2003. Der Großteil der beschriebenen Mächtigkeitsverluste ist auf frühe Jahre – in die Hauptphase der Melioration – zu datieren.

Tabelle 18: Veränderung der bodenphysikalischen Eigenschaften an 2 Orten im Polder Schwarzer Graben II

| 1974 <sup>1</sup> |            |           |        | 2011  |          |           |        |
|-------------------|------------|-----------|--------|-------|----------|-----------|--------|
| Meli 383          |            |           |        |       |          |           |        |
| Tiefe             | Horizont   | Zers.grad | GR [%] | Tiefe | Horizont | Zers.grad | GR [%] |
| 3                 | Nto        | ver.      | 36,61  | 2,5   | Hm       | verm.     | 18,1   |
| 7                 | Nto Schilf | 3         | 15,84  | 5     | Hnr      | 5-7       | 5,5    |
| 10                | Nto Schilf | 3-4       | 11,19  | 7,2   | Hnr      | 4-5       | 17,8   |
|                   | fmS        |           |        |       | fmS      |           |        |
| Meli 259          |            |           |        |       |          |           |        |
| 2                 | Nto        | Ver.      | 23,19  | 2,5   | Ha       | aggr.     | 19,9   |
| 8                 | Nto        | 4-5       | 15,27  | 5,2   | Hnr(p)   | 5-6       | 15,0   |
|                   | fmS        |           |        |       | gfS      |           |        |

<sup>1</sup> aus VEB Meliorationsbau Schwerin 1982 (unveröff.)

Zusätzlich wurden die pedogenen Bodenveränderungen auf Basis der sechs untersuchten Profile des Jahres 2011 und der in Succow (1988) vorgestellten Daten verglichen (Tab. 19). Hierbei ist v.a. ein Zuwachs der Aggregierungshorizonte um etwa 1 dm im Vergleich zu 1980/82 zu verzeichnen. Zusätzlich wurde festgestellt, dass die Mächtigkeit der Vererdungshorizonte in etwa gleich geblieben ist.

Tabelle 19: Bodenveränderungen im Polder Schwarzer Graben II (Angabe der Mittelwerte und der Schwankungsbereiche) verändert nach Succow 1988 und GLA/LUNG 1997

|                             | 1974               | 1980/1982           | 1997                | 2011                |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Stichprobenumfang           | 13                 | 32                  | 7                   | 6                   |
| pedogener Horizont (gesamt) |                    | 2,5<br>(2,0 – 3,0)  | 2,76<br>(1,8 – 3,5) | 2,53<br>(2,2 – 3,0) |
| Vermulmungshorizont         |                    | 0,42<br>(0,3 – 0,5) | 1,30<br>(1,0 – 1,7) | 1,5<br>(1,5)        |
| Aggregierungshorizont       |                    | 0,39<br>(0,3 – 0,5) | 1,46<br>(0,8 – 2,0) | 1,5<br>(1,0 – 2,5)  |
| Vererdungshorizont          | 2,2<br>(2,0 – 3,0) | keine Angabe        | –                   | 2,4<br>(2,2 – 2,5)  |

Im Vergleich zu den LUNG Daten von 1997 des Polders *Schwarzer Graben II* konnte trotz der unterschiedlichen Bezeichnung und Beurteilung der Degradationsgrade (Tabelle 20) keine weitere Zunahme der Tiefenwirkung pedogener Prozesse verzeichnet werden. Die Ähnlichkeit der Mächtigkeiten der Vermulmungen bzw. Aggregationen in den oberen Torfhorizonten bestätigt zudem diese Vermutung. Bei einem Vergleich der Profildaten zwischen 1997 und 2011 wird ersichtlich, dass es offenbar in der westlichen Randzone der Polderfläche (*LUNG 2526*) zu einer Verschlechterung der hydraulischen Situation gekommen ist, da der mineralische Untergrund im Jahr 2011 eindeutige oxidative Merkmale aufweist. Dies kann Ursache der beobachteten Abnahme der Torfmächtigkeit sein. Zusätzlich wies der Horizont zwischen 3 und 4 dm im Jahr 1997 noch  $C_{org}$ -Werte um 46 % auf. Im Jahr 2011 wurden hier in allen Horizonten  $C_{org}$ -Werte unter 25 % beobachtet. Inwieweit die kartierten Zustände des Jahres 2011 für die tiefer gelegen Profile *LUNG 2529* und *2530* eine Veränderung des Bodentypes von einem Normmulmniedermoor (1997) zu einem Erdniedermoor eindeutig beweisen bleibt allerdings fraglich. Kartierungsfehler bzw. ungenaue Lokalisierung der Aufnahmeorte 2011 sind hier deshalb nicht auszuschließen.

Tabelle 20: Vergleich der Profildaten zwischen 1997 und 2011 im Polder Schwarzer Graben II

| Profil    | Jahr | Mächtigkeit |       |                    | Horizontabfolge     | Bodentyp           |
|-----------|------|-------------|-------|--------------------|---------------------|--------------------|
|           |      | Torf        | Mudde | pedogener Horizont |                     |                    |
|           |      | [dm]        |       |                    |                     |                    |
| LUNG 2526 | 1997 | 5,7         | /     | 3,0                | nHmp/nHa/nHt/nHt/Gr | Normmulmniedermoor |
|           | 2011 | 3,5         | /     | 2,5                | nHm/nHa/nHw/Go      | Normmulmniedermoor |
| LUNG 2527 | 1997 | 10,5        | /     | 3,3                | nHm/nHa/nHt/nHt/Gr  | Normmulmniedermoor |
|           | 2011 | 10,5        | /     | 3,0                | nHvm/nHa/nHw/nHr/Gr | Normmulmniedermoor |
| LUNG 2529 | 1997 | 8,0         | /     | 2,3                | nHm/nHp/nHt/nHt/Gr  | Normmulmniedermoor |
|           | 2011 | 8,2         | /     | 2,2                | nHv/nHw/nHr/Gr      | Erdniedermoor      |
| LUNG 2530 | 1997 | 4,0         | 1,2   | 2,7                | nHmp/nHa/nHt/F/Gr   | Normmulmniedermoor |
|           | 2011 | 6,5         | /     | 2,5                | nHv/nHw/Gr          | Erdniedermoor      |

Trotz der Schwierigkeit, Abnahmen der Moormächtigkeiten zu 1974 eindeutig zu belegen, kann eine Zunahme der pedogenen Veränderungen der oberen Horizonte zum aktuellen Zeitpunkt im Vergleich zu 1980/82 bzw. 1974/75 konstatiert werden.

Im Vergleich zu den 1997 erhobenen Daten scheint es innerhalb der Polderfläche SGII zu einer Stabilisierung des Status quo und Reduzierung der Torfumsetzungsprozesse gekommen zu sein. Dies kann als Folge der seit Mitte der 1980er Jahre stattgefundenen

schrittweisen Anhebung der durchschnittlichen Sommergrundwasserflurabstände gewertet werden. Zu ähnlichen Ergebnisse kommen Kruse et al. (2011), welche die Veränderung der Eigenschaften der Moorkörper u.a. im Polder *Schwarzer Graben II* zwischen 1959 und 2003 untersuchten.

Es ist festzuhalten, dass es innerhalb der letzten Jahrzehnte zu einer Ausdifferenzierung der ursprünglich recht homogenen Standortbedingungen seit Mitte der 1970er Jahre gekommen ist. So wurden 2011 im Polder *Schwarzer Graben II* neben der Ausprägung eines Mikroreliefs unterschiedliche Degradationsstufen der Moorböden festgestellt, welche offenbar mit örtlicher Nutzungsstufe und Wasserregime bzw. Abstand zum Grundwasserstand bzw. mit dem Relief des Untergrundes in Verbindung stehen. Dies deckt sich mit den Beschreibungen von Schleier und Behrendt (2000), welche dies als Besonderheit entwässerter Versumpfungsmoore herausstellen. Kruse et al. (2011) beschreiben eine ähnlich stark strukturierte Vielfalt der Bodentypen im Untersuchungsgebiet – ein Trend zur Herausbildung bestimmter Bodentypen zwischen 1959 und 2003 konnte trotz weitgehend ähnlicher Ausgangszustände nicht ausgemacht werden.

Die im Untersuchungsgebiet festgestellten niedrigen pH-Werte der Substrate verursachen prinzipiell eine Verringerung der Nitratauswaschung (z.B. Scheffer 1999) und wirken damit positiv auf die angeschlossenen Gewässer. Unter anaeroben Bedingungen, d.h. bei hohen Grundwasserständen, wird das vorhandene Nitrat in sauren Moorböden v.a. zu  $\text{N}_2\text{O}$  denitrifiziert (ebenda). Scheffer (ebenda) gibt für saure Niedermoorböden Emissionsraten unabhängig von erfolgter N-Düngung bis zu  $27 \text{ kg N}_2\text{O ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  an. Nach Augustin et al. (1998) können bei erhöhter N-Zufuhr die  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen mit zunehmender N-Zufuhr ansteigen. Renger et al. (2002 in Zeitz und Veltz 2002) geben für Moorstandorte maximale  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionsraten bei Grundwasserstände um 50 cm unter Flur an. Da dies im Untersuchungsgebiet während der Sommermonate unter Umständen vorkommen kann (Stauziele, trockene Jahre bzw. höhere Randlagen) sind hier durchgängig hohe Grundwasserstände anzustreben. Zwar bewirken hohe Grundwasserstände eine Verlangsamung der C-Mineralisierung und eine Verringerung der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emission, sie verursachen aber gleichzeitig einen Anstieg der Methan-Emissionen. Durch die ausgeprägte Mikroreliefierung kommt es im Untersuchungsgebiet wie beschrieben immer wieder zu Staunässe- bzw. zu Überstauereignissen, so dass im Untersuchungsgebiet SGII temporäre punktförmige stärkere Methanquellen auftreten. Diese Effekten treten v.a. bei Bodentemperaturen über  $12^\circ\text{C}$  auf (Augustin et al. 1998).

Die Einrichtung des lokalen Moorschutzes mit halbfreier Vorflut durch die Polderfläche scheint eine Verlangsamung der Torfzersetzen in tiefer gelegenen Arealen

zu begünstigen. Trotzdem ist auf Grund der ungünstigen Oberflächengestaltung, welche als Folge der geomorphologischen Gebietshistorie, mit weiterhin stattfindendem Moorverlust durch Mineralisation zu rechnen, da weitere Sackungsvorgänge nicht mehr erwartet werden. Die Veränderung der aktuellen Nutzung in diesen Teilflächen kann hier unter bestimmten Voraussetzungen positiv wirken, wenn v.a. die externe Nährstoffzufuhr aus der aktuell umgesetzten Gülledüngung reduziert wird und Flurschäden durch Feldgeräte vermieden werden.

### **Sukower Moor**

Im *Sukower Moor* sind die Torfsubstrate der angelegten Profile durch allgemein hohe Zersetzungsgrade charakterisiert. Die amorphen Horizonte reichen vor Ort bis in Tiefen von 4,5 dm. In höher gelegenen Teilbereichen entlang des kartierten Transsektes weisen die  $C_{org}$ -Gehalte der Oberböden Werte unter 20 % auf, sind aber nach Korrektur auf OBS-Gehalte noch Moorsubstrate. Unterlagernde Mudden kennzeichnen die meisten Profile entlang des Transsektes durch das *Sukower Moor*, wobei diese in Ausnahmefällen carbonathaltig sein können. Die Existenz von Mudden lässt prinzipiell auf einen lokalen Verlandungsprozess schließen, welcher schließlich in der Ausbildung von Erlenbruchtorfen kulminierte. Das dem Rand des Crivitzer Sanders nächstgelegene Profil scheint aktuell noch im Einzugsbereich eines geneigten Grundwassertableaus des Sanders zu liegen, da es trotz seiner hohen Lage die größten Moormächtigkeiten (11 dm) aufweist und zugleich in den untersten Horizonten die geringsten Zersetzungsgrade im Untersuchungsgebiet vorgefunden worden sind. Die Nährstoffverhältnisse und Degradationszustände der Oberböden reflektieren die stattfindende Nutzung des Standortes als intensive Mähwiese. Durch die weniger umfangreiche Datenlage für das *Sukower Moor* kann v.a. nur auf den Moorstandortkatalog und auf die 1997 erhobenen Daten des LUNG als neuere Referenz zurückgegriffen werden. Bei dem Abgleich der im Zuge dieser Untersuchungen erhobenen Daten mit den ausgewiesenen Moormächtigkeiten des MSK konnte festgestellt werden, dass dieser nicht die tatsächliche Situation abbildet. So weist dieser für das Untersuchungsgebiet geringere Mächtigkeiten an den Profilen *LUNG 2355* und *2356* auf, als tatsächlich festgestellt wurden. Dieses traf bereits auf die Daten des LUNG von 1997 zu. Zudem weist der MSK in bestimmten Teilgebieten höhere Mächtigkeiten aus, als tatsächlich vorliegen, da stichprobenartig an den als tief ausgezeichneten Teilflächen Probebohrungen vorgenommen worden sind. Der Unterschied zwischen Soll des MSK und dem tatsächlichem Zustand 2011 im Gebiet *Sukower Moor* kann bis zu 8 dm betragen.

Der Vergleich der Daten der 2011 aufgegrabenen Profile mit den Daten von 1997 weist



neben den unterschiedlich bewerteten Degradationsstufen und Horizontabfolgen unterschiedliche Substrate aus. So tauchen u.a. die 2011 vorgefundenen Lebermudden in den Daten des Jahres 1997 nicht auf. Die Mächtigkeitsentwicklung der pedogenen Horizonte (nHm, nHv, nHa) über den Zeitraum scheint keine eindeutige Rückschlüsse zuzulassen. Zusätzlich konnte weder eine eindeutige Zunahme- noch eine Abnahmetendenz der Moormächtigkeiten festgestellt werden. Dies ist unter anderem dem Umstand geschuldet, dass im Jahr 1997 unterlagernde Mudden selten und in geringerer Mächtigkeit kartiert worden sind. Nur bei der Betrachtung der als Niedermoororf kartierten Mächtigkeiten scheint es im Untersuchungsgebiet zu einer Abnahme gekommen zu sein. Durch die erwähnten Unstimmigkeiten zwischen den Aufnahmen bezüglich der unteren Substrate, scheint es daher sinnvoll, diesen Trend unter Vorbehalt zu sehen.

Allerdings scheint es zwischen 1997 und 2011 zu einem in den meisten Profilen vorfindbaren Trend der Absenkung der Grundwasserstände gekommen zu sein. So wurden 1997 die mineralischen Substrate des Untergrunde ausschließlich als reduktive Horizonte (Gr) ausgewiesen. Im Jahr 2011 wiesen in den meisten Fällen die Substrate oxidative Erscheinungen auf und wurden deshalb als Go bzw. Gw-Horizonte angesprochen. Dies betrifft alle mittig der Fläche liegenden Profile *LUNG 2356* bis *2360*. Nur der am Rand des Crivitzer Sanders gelegene Punkt *LUNG 2355* weist bezüglich der Redoxmerkmale des Untergrundes keine Veränderungen auf, was die Annahme eines in die Fläche geneigten Grundwassertableaus bestätigen würde. Der Trend einer Verringerung des Grundwasserspiegels in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes ist vermutlich die Ursache für die durch den Vergleich der Bodentypen festgestellten Fortschritt einer Bodenentwicklung zwischen 1997 und 2011. So wurde im Jahr 2011 ausschließlich der Bodentyp Normmulm-niedermoor festgestellt. Im Jahr 1997 wurden in den gleichen Arealen v.a. weniger weit vorangeschrittene Bodentypen wie Normerdniedermoor bzw. Erdniedermoor-Mulmniedermoor registriert. Die ungewöhnliche Substratabfolge nHv/nHm des Jahres 1997 weist auf einen in den Jahren davor getätigten Grünlandumbruch hin. Dies kann Ursache für die am Punkt *LUNG 2355* beobachteten niedrigen  $C_{org}$ -Gehalte (12,62 %) des zweiten Horizontes (1 bis 3 dm) gegenüber dem oberflächlichen Horizont ( $C_{org}$  16,43 %) sein. Der zweite Horizont wäre zudem auch nicht mehr als Moorsubstrat klassifizierbar – eine Zuordnung muss hierbei zum Anmoor erfolgen. Da bezüglich der Einordnung dieser speziellen Horizonteigenschaften des Profils in der KA5 keine Hinweise geliefert werden, wurde, um die Standortbeschreibung nicht zu verfälschen, trotzdem eine Zuordnung zum Bodentyp Normmulmniedermoor vorgenommen. Tabelle 21 fasst die Daten der Jahre 1997 bzw. 2011 exemplarisch zusammen (exakte Aufschlüsselung siehe Anhang).

Trotz der verstärkten Degradierungen des Moorkörpers konnten bei einem Vergleich der  $C_{org}$ -Gehalte in den Horizonten keine eindeutigen Abnahmen verzeichnet werden, es scheint hier in den Oberböden sogar zu einer Zunahme gekommen zu sein. Allerdings wurden 1997 ähnlich zu den Daten des Polders *Schwarzer Graben II* weitaus weniger umfangreiche Untersuchungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften durchgeführt.

In den letzten 15 Jahren ist es im *Sukower Moor* zu einer verstärkten Degradation und Bodenentwicklung gekommen. Dies ist vermutlich durch die Verringerung des Grundwasserflurabstandes verursacht, was insbesondere bei Erlenbruchtorfen Zersetzungsprozesse fördert (Scheffer 1999). Zusätzlich sorgt die regelmäßige Düngung der Standorte für eine Verstärkung der Zersetzungsprozesse im Moorkörper (z.B. Schleier und Behrendt, 2000; Eschner und Liste, 1995 in Zeitz und Veltz, 2002). Durch die allgemein höheren pH-Werte der Substrate kommt es zusätzlich zu einer höheren Nitratauswaschung (Scheffer 1999). Durch die allgemein niedrigen Grundwasserflurabstände haben die Standorte gegenüber dem Polder SGII ein höheres  $N_2O$ -Freisetzungspotential (Renger et al. 2002, in Zeitz und Veltz, 2002).

Tabelle 21: Vergleich der Profildaten zwischen 1997 und 2011 im Sukower Moor

| Profilname | Jahr | Mächtigkeit |       |                    | Horizontabfolge            | Bodentyp                     |
|------------|------|-------------|-------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
|            |      | Torf        | Mudde | pedogener Horizont |                            |                              |
|            |      | [dm]        |       |                    |                            |                              |
| LUNG 2355  | 1997 | 12,0        | /     | 3,0                | nHv/nHt/nHt/nHt/nHt/Gr     | Normerdniedermoor            |
|            | 2011 | 11,0        | /     | 6,0                | nHm/nHm/nHw/nHw/Gr         | Normmulmniedermoor           |
| LUNG 2356  | 1997 | 10,0        | /     | 5,0                | nHv/nHm/nHa/nHt/Gr         | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
|            | 2011 | 6,5         | 2,5   | 4,5                | nHm/nHa/nHw/fFw/fFw/Gw     | Normmulmniedermoor           |
| LUNG 2357  | 1997 | 6,0         | /     | 4,0                | nHv/nHa/nHt/nHt/Gr         | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
|            | 2011 | 4,5         | 1,5   | 4,5                | nHm/nHa/fFw/Gw             | Normmulmniedermoor           |
| LUNG 2358  | 1997 | 5,0         | 1,0   | 3,0                | nHv/nHm/nHt/F/Gr           | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
|            | 2011 | 4,0         | 3,0   | 3,5                | nHm/nHa/nHw/fFw/fFw/fFw/Go | Normmulmniedermoor           |
| LUNG 2359  | 1997 | 5,0         | /     | 4,0                | nHv/nHm/nHt/Gr             | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
|            | 2011 | 3,5         | 1,0   | 3,0                | nHm/nHa/nHw/fFw/fFw/fFw/Go | Normmulmniedermoor           |
| LUNG 2360  | 1997 | 5,0         | 1,0   | 4,0                | nHv/nHm/nHt/F/Gr           | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
|            | 2011 | 4,5         | Band  | 2,5                | nHm/nHa/nHw/fFw/Go         | Normmulmniedermoor           |

Es konnten bei der Neuaufnahme 2011 vermutlich nicht die exakten Orte der 1997er Kartierung wiedergefunden werden, wie an den unterschiedlichen Muddehäufigkeiten und Substrateigenschaften der Untersuchungsergebnisse verdeutlicht wird. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass sich im *Sukower Moor* wie auch an den zusätzlich begutachteten Flächen an der NEL-Trasse eine tiefgründige Degradation des Moorkörpers eingestellt hat. Die im Jahr 2011 stattgefundenen Baumaßnahmen und Grundwasserabsenkungen werden vermutlich in diesen Gebieten eine Verstärkung des Abbaus der organischen Substanz hervorrufen, da durch die Durchbrechung der sperrenden Tonschicht das Wasserregime des Standorts noch weiter verschlechtert wird. Als Ursache der allgemeinen Grundwasserabsenkung kommen im Untersuchungsgebiet *Sukower Moor* sowohl direkte anthropogene Ursachen als auch das durch das Forstamt Friedrichsmoor (pers. Komm. Herr Wirner FoA Friedrichsmoor) beobachtete Absinken des Grundwasserspiegels in den Hochflächen des angrenzenden Crivitzer Sanders als indirekte Ursache in Frage.

### **NEL-Trasse**

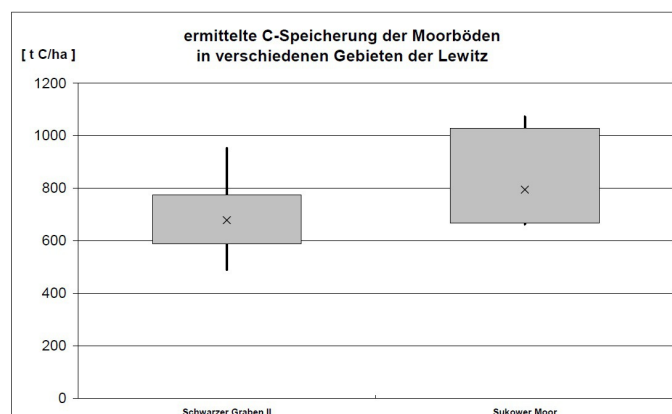
Die beschriebenen Profile sowie Resultate der Probenentnahme ausgewählter Profile entlang der NEL-Trasse bestätigen die durch die Pürckhaueruntersuchungen kartierten Zustände starker Zersetzungs- und Degradierungserscheinungen im nördlichen Teil des *Sukower Moores*. Zwar wurden vor Ort ähnlich stark ausgeprägte vermutete Horizonte wie an den sechs untersuchten LUNG Profilen vorgefunden, aber diese sind hier im Gegensatz dazu in allen untersuchten Fällen vorliegend. Ebenso gestalten sich hier die Ausprägungen der aggregierten unterliegenden Torfe deutlich tiefgreifender und intensiver, da auch in den Pürckhaueruntersuchungen entlang des Transsektes parallel zur NEL-Trasse ausschließlich hoch zersetzte Torfe bis in 11 dm Tiefe registriert wurden. Höhere mineralische Anteile in den oberen Horizonten verdeutlichen zudem den deutlich intensiveren Nutzungszustand. Die örtliche Besonderheit der unterliegenden Tonmudden stellt hier ähnlich zu den weiter südlich gelegenen LUNG Profilen nochmals die Existenz eines stattgefundenen Verlandungsprozesses hervor. Zugleich scheint dieser Bereich von mehreren Torfbildungsphasen geprägt zu sein, da, wie bereits zuvor beschrieben, hoch zersetzte Torf von etwa 3 bis 5 dm starken Sandschichten überlagert wurden. Die stattfindende intensive Nutzung wird äquivalent zu den anderen Standorten im *Sukower Moor* durch die niedrigen C/N Verhältnisse der Substrate verdeutlicht.

#### 4.5 Bilanzierung der Kohlenstoff-Speicherung

Zur Bilanzierung der Kohlenstoff-Speicherung in den Flächen der Untersuchungsgebiete wurden zwei Gebietsgruppen erstellt, *Schwarzer Graben II* und *Sukower Moor*. Die Werte der potentiellen C-Speicherung pro ha aus den Daten der Laboranalyse ist für jedes einzelne Profil in Tabelle 16 ersichtlich. Bei der Zusammenfassung der Gruppe *Sukower Moor* wurden alle vorliegenden Standorte mit in die Betrachtung einbezogen. In der Gruppe *Schwarzer Graben II* wurde der stark degradierte Standort *LUNG 2526* (Normmulmniedermoor) trotz seiner Eigenschaften mit in die Betrachtung genommen, da er exemplarisch als absolut mögliche Untergrenze des Standortes fungieren sollte. Danach erfolgten statistische Tests, ob die Werte der Gruppen eine Normalverteilung aufweisen. Dies ist sowohl für die Gruppe *Schwarzer Graben II* als auch für die Gruppe *Sukower Moor* in allen durchgeführten Tests zutreffend (vgl. Anhang C). Trotz der Ähnlichkeiten der Varianzen (ebenda) wurde aus den Einzeldaten ein Boxplot entwickelt, welches die Unterschiedlichkeit der Standorte hinsichtlich ihrer C-Speicherung darstellen soll (Abb. 23).

Die Kohlenstoffspeicherung in den Moorböden der Untersuchungsgebiete ist bestimmt durch hohe Substratheterogenität und zugrundeliegende Substratbildner. So speichern auf ähnlich tief ausgeprägten Substraten, z.B. *LUNG 2356* und *LUNG 2529*, trotz unterschiedlich stark ausgeprägter Degradationen die als Radizellentorf klassifizierten Standorte bis zu 30 % weniger Kohlenstoff als Erlenbruchtorfe. Grund hierfür sind v.a. die örtlich höheren Trockenrohdichten der Erlenbruchstandorte, da in den Standorten des Polders SGII die  $C_{org}$ -Gehalte der oberen Horizonte meist höher sind.

Abbildung 23: Boxplot der C-Speicherung der Moorböden in den Teilgebieten Schwarzer Graben II und Sukower Moor nach Auswertung der Daten der untersuchten Profile

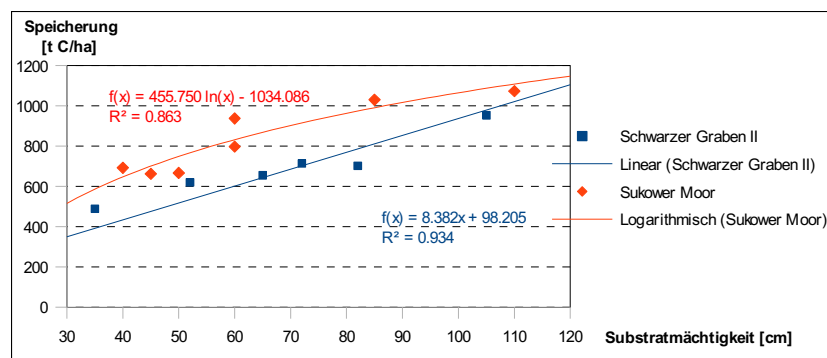


Deutlich sichtbar wird in Abbildung 23 die Häufigkeitsverteilung der entsprechenden

Werte der C-Speicherung um den Median. Im Gegensatz zum *Sukower Moor* kommt es hierbei im Polder *Schwarzer Graben II* zu deutlich engeren und ausgewogeneren Quantilen, jeweils 25 % der Werte beinhaltend. Sichtbar wird auch die Tendenz des *Sukower Moores* hin zu deutlich höheren Werten der C-Speicherung, welche unter nicht-degradierten Bedingungen, z.B. bei  $C_{org}$ -Werten der oberen Horizonte von 35 %, in Größenordnungen des tiefsten Standortes (11 dm) im Bereich von etwa 1'500 t C/ha liegen würden.

Der Umfang der C-Speicherung in Mooren ist abhängig von der Moormächtigkeit. Daher scheint es ratsam, Korrelationen zwischen Moormächtigkeiten und beinhaltender C-Speicherung zu finden, um durch einfache Pürckhauersondierungen schnell und effizient die Speicherung in einer definierten Fläche abschätzen zu können. Grundlage kann hier der grundsätzlich ähnliche Regressionszusammenhang (Abbildung 19) zwischen TRD und  $C_{org}$ -Gehalten der Horizonte der Standorte SGII und *Sukower Moor* sein. Wie in Abbildung 24 ersichtlich wird, sollte allerdings im vorliegenden Fall eine Unterscheidung bezüglich der vorliegenden Substratarten getätigt werden, da der Radizellentorfstandort *Schwarzer Graben II* andere C-Speicherquoten je dm Tiefe aufweist als der durch Erlenbruchtorf dominierte Standort des *Sukower Moores*, auch wenn hier potentiell höhere Speicherungen möglich wären (s.o).

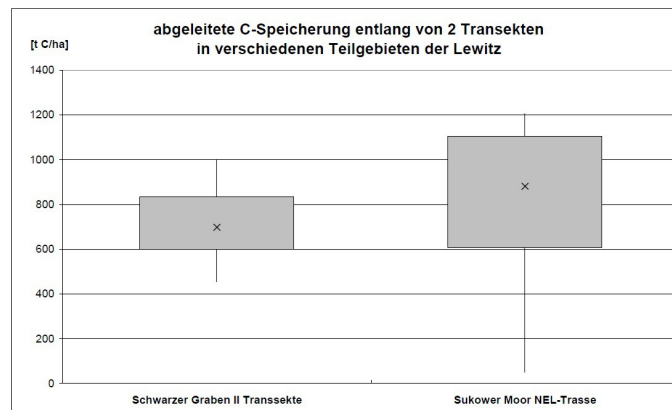
Abbildung 24: C-Speicherung in Abhängigkeit von der Horizontmächtigkeit in 2 Teilgebieten der Lewitz bei Horizontmächtigkeiten  $\geq 30$  cm



Bei der Anwendung der in Abbildung 24 dargestellten Regressionsgleichung wurde für den Standort *Schwarzer Graben II* auf Grund der Daten aus den Tiefensondierungen mittels des Pürckhauers für die Standorte mit Horizontmächtigkeiten  $\geq 3$  dm entlang der beiden Transsekte eine durchschnittliche C-Speicherung von etwa 697 t C/ha (Medianwert, normalverteilt) errechnet. Aus den Daten der sechs untersuchten Profile im Polder SGII wurde eine nur geringfügig geringere durchschnittliche Speicherung pro ha ermittelt

(678 t C/ha). Durch die fehlende flächenhafte Sondierung im *Sukower Moor* kann nur auf die Daten entlang der NEL-Trasse zurückgegriffen werden. Die Auswertung ergab, dass die Kohlenstoffspeicherung in *Sukower Moor* etwa 882 t C/ha (Medianwert, nicht normalverteilt) beträgt, gegenüber dem aus den Profildaten errechneten Medianwert von 795 t C/ha. (Abb. 25).

Abbildung 25: Boxplot der angenommenen C-Speicherung in verschiedenen Teilgebieten der Lewitz entlang von Transekten durch die Untersuchungsgebiete



Durch die Ähnlichkeit der unteren Quantile, 598 bzw. 606 t C/ha, beider Gebiete wird vorgeschlagen, 600 t C/ha als potentielle untere Grenze der C-Speicherung und hinsichtlich einer potentiellen oberen Grenze das obere Quantil (834 t C/ha) der Daten der Transekte durch den Polder *Schwarzer Graben II* für eine flächenhafte Abschätzung der Kohlenstoffspeicherpotentiale für Moorstandorte im Gebiet der Lewitz zu benutzen. Dies würde durchschnittliche Tiefenbereiche zwischen 5 und 9 dm abdecken, welche zudem die größten Flächenanteile abdecken (siehe Anhang C). Da in den Mooren der Lewitz Radzellentorfe die dominierende Substratart darstellen, erscheint dies vorteilhaft. Da im Untersuchungsgebiet wie beschrieben auch Erlenbruchtorfe vorkommen können, wird vorgeschlagen diese per se mit einem Flächenanteil von 5 % der insgesamt vorhandenen Moorflächen zu belegen und mit in eine Gesamtkalkulation einzubeziehen. Hierzu kann der Medianwert (entspricht einer durchschnittlichen Tiefe der Moore von 8 dm) als fixer Richtwert verwendet werden, insofern keine anderen Daten zur Verfügung stehen.

Klare Tendenzen bei der Veränderung der C-Speicherungen in den Untersuchungsgebieten *Schwarzer Graben II* und *Sukower Moor* sind mittels vorhandener Daten und Auswertungen schwer ausmachbar. Sowohl durch eigene als auch durch andere Untersuchungen (Kruse et al. 2011) konnte trotz erfolgtem Höhenverlust innerhalb

mehrerer Dekaden eine Erhöhung der organischen Substanz festgestellt werden. Durch die weniger umfangreichen Untersuchungen des LUNG 1997 existieren leider nicht für alle Horizonte damaliger Profile Daten über die C-Speicherung dieser. Dies betrifft insbesondere die oberen Horizonte im Polder SGII. Eine Quantifizierung der C-Speicherung der Standorte zum Zeitpunkt 1997 kann deshalb nicht erfolgen. Zusätzlich erschweren die Inkongruenzen zwischen beiden Aufnahmen eine Auswertung.

Bei einem Vergleich ähnlicher Horizonte konnten im Polder *Schwarzer Graben II* in den tieferen Horizonten meist Zunahmen der C-Speicherung pro dm bei festgestellt werden – bei meist gleichbleibenden bzw. erhöhten Trockenrohdichten gegenüber 1997. Für die oberen Horizonte kann hier mangels Daten der 1997er LUNG Erhebung keine Aussage getätigt werden.

Im Untersuchungsgebiet *Sukower Moor* wurden im Vergleich zu 1997 in den oberen Horizonten meist Zunahmen der C-Speicherung pro dm registriert – bei meist abnehmender Trockenrohdichte (Tab. 22). Die Zunahme der C-Gehalte fällt im Vergleich zum Polder SGII deutlich stärker aus. Die C-Speicherungen der unteren Horizonte ist im Vergleich zu den Aufnahmen des Jahres 1997 ebenfalls erhöht; mit den bereits beschriebenen Übertragungsproblemen.

Tabelle 22: Auszug der Veränderung der C-Speicherung pro 1 dm in den Untersuchungsgebieten

| Standort            | Bezeichnung | 2011     |                      | 1997     |                      | Veränderung          |                  |
|---------------------|-------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|------------------|
|                     |             | Tiefe dm | g C dm <sup>-2</sup> | Tiefe dm | g C dm <sup>-2</sup> | g C dm <sup>-2</sup> | TRD <sup>1</sup> |
| Schwarzer Graben II | LUNG 2526   | 2,5-3,5  | 112,0                | 3,0-4,0  | 100,2                | 11,8                 | +                |
|                     | LUNG 2527   | 3,0-4,5  | 84,2                 | 3,3-5,0  | 71,4                 | 12,8                 | +                |
|                     |             | 4,5-7,2  | 75,5                 | 5,0-7,0  | 71,7                 | 3,8                  | 0                |
|                     |             | 7,2-10,5 | 63,2                 | 8,0-10,0 | 60,3                 | 2,9                  | +                |
|                     | LUNG 2529   | 2,2-4,5  | 76,9                 | 2,3-5,5  | 71,3                 | 5,6                  | 0                |
|                     |             | 4,5-8,2  | 47,3                 | 5,5-7,0  | 56,7                 | -9,4                 | –                |
|                     | LUNG 2530   | 0,0-2,5  | 154,1                | 1,0-2,5  | 153,8                | 0,3                  | –/0              |
|                     |             | 2,5-6,5  | 67,5                 | 2,7-4,0  | 70,9                 | -3,4                 | –                |
| Sukower Moor        | LUNG 2355   | 0,0-1,0  | 110,0                | 0,0-1,0  | 81,5                 | 28,5                 | –                |
|                     | LUNG 2356   | 0,0-2,0  | 134,1                | 0,0-1,0  | 175,8                | -41,7                | +                |
|                     | LUNG 2357   | 0,0-1,5  | 206,5                | 0,0-1,0  | 133,7                | 72,8                 | –                |
|                     | LUNG 2358   | 0,0-2,0  | 146,0                | 0,0-1,0  | 125,8                | 20,2                 | –                |
|                     | LUNG 2359   | 0,0-1,0  | 196,4                | 0,0-1,0  | 168,5                | 27,9                 | 0                |

<sup>1</sup> – = Abnahme + = Zunahme 0 = gleichbleibende Tendenz

### **Bewertung**

Die Auswertung einiger Teilflächen der Lewitz, welche im Moorstandortkatalog aufgeführt werden (*Polder Pekatel*, *Polder Schwarzer Graben I bis IV* und *Sukower Moor*), ergab durchschnittliche Mächtigkeiten der Moore von 9,1 dm im gewichteten arithmetischen Mittelwert bzw. 10,0 dm im Medianwert (verwendete Einzelwerte der MSKTiefenbereiche siehe Anhang C). Als Resultat dieser Datenauswertung kann festgehalten werden, dass die Anwendung der oben genannten durchschnittlichen Tiefenbereiche (5-9 dm) und der dazugehörigen C-Speicherungen von durchschnittlich 678 t C ha<sup>-1</sup> in den Moorflächen der Lewitz unter der Berücksichtigung der bislang zur Verfügung stehenden Datensätze sinnvoll und belastbar ist. Roßkopf und Zeitz (2009) geben für Versumpfungsmoore mit Mächtigkeiten unter 12 dm mittlere C-Speicherungen von etwa 793 t C ha<sup>-1</sup> an. Zauft et al. (2010) hingegen setzten die mittlere C-Speicherung von Versumpfungsmooren mit Werten von etwa 548 t C ha<sup>-1</sup> an. Der ermittelte Wert für die Moorstandorte der Lewitz stellt somit einen Mittelwert der aufgeführten Speichermengen dar (Tab. 23).

Tabelle 23: durchschnittliche C-Speicherung in Versumpfungsmooren

| <b>Standort /Datenherkunft</b> | <b>C-Speicherung<br/>[t C ha<sup>-1</sup>]</b> | <b>Quelle</b>            |
|--------------------------------|--|--------------------------|
| Oberes Rhinluch                | 793 (–)  | Roßkopf und Zeitz (2009) |
| Moorstandortkatalog von MVP    | 548 (437 – 658)                                | Zauft et al. (2010)      |
| Lewitz                         | 678 (600 – 834)                                | eigene Daten             |

Da im vorliegendem Fall u.a. auch Erlenbruchstandorte vorgefunden worden sind, diese im Vergleich zu Radizellentorfen offenbar höhere C-Speicherungen aufweisen, sollte bei zukünftigen Bewertungen des Hydrogenetischen Moortyps Versumpfungsmoor für eine exaktere Ermittlung der C-Speicherung die Flächenanteile der Erlenbruchstandorte berücksichtigt werden. Zusätzlich sollte, da im vorliegendem Fall durchschnittliche Mächtigkeiten zwischen 5 und 9 dm vorlagen, die Speichereigenschaften flacherer Moorstandorte stärker berücksichtigt werden, da diese oftmals stärkere Degradationserscheinungen aufweisen und dadurch das C-Freisetzungspotential erhöht ist (Roßkopf und Zeitz, 2009).

Die beschriebenen Veränderung der C-Speicherungen in den verschiedenen Gebieten zeigt die Tendenz einer Zunahme auf. Eine Korrelation mit der Veränderung der TRD existiert nicht. Kluge (2003) beschreibt die langfristigen Veränderungen physikalischen Parameter im Randow-Welse-Bruch. Es zeigte sich dort mit der durchgängigen Abnahme der C<sub>org</sub>-



Gehalte eine Zunahme der Trockenrohdichten. Vorliegende Daten zeigen in beiden Gebieten sowohl Zunahmen als auch Abnahmen der  $C_{\text{org}}$ -Speicherung und Dichten zu 1997. Gleichzeitig wurde eine Zunahme der Glühverluste zu verfügbaren Daten der Jahre 1974 und 1983 für den Standort *Schwarzer Graben II* beobachtet. Kruse et al. (2011) beschreiben ähnliche Veränderungen im Untersuchungsgebiet zwischen den Jahren 1959 und 2003. Dies kann nicht gedeutet werden.

Die in Kapitel 4.3 beschriebenen Veränderungen der Moormächtigkeiten im Polder SGII zu 1974 beschreiben durchschnittliche Abnahmen zwischen 1,4 und 1,9 dm, mit Hinweisen auf eine Stagnation seit Ende der 1990er Jahre. Hierbei sind höchstwahrscheinlich ca. 50 % durch reine Mineralisation bedingt. Das entspricht einer Nettomineralisationsrate von etwa  $0,2 \text{ cm a}^{-1}$ . Bei Grundwasserständen zwischen 30 und 90 cm unter Flur, wie sie auch im UG auftraten, gibt Mundel (1976) für flachgründige Standorte bei beschriebener Mineralisationsrate eine C-Freisetzungsrate zwischen  $2,86$  und  $3,74 \text{ t C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  an. Da vor Ort auch tiefere Moorbereiche existierten, kann davon ausgegangen werden, dass im Zeitraum 1974/2011 für den Standort *Schwarzer Graben II* die C-Freisetzungsrate im oberen Bereich liegt. Die hier favorisierte vorsichtige Schätzung von  $3,74 \text{ t C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  befindet sich im Rahmen bisher bekannter durchschnittlicher Verluste. Wessolek et al. (1999) geben für das Rhinluch (Versumpfungsmoor) Emissionsraten von  $4,0 \text{ t C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  an. Renger et al. (2002) geben für den gleichen Standort Raten zwischen  $2,8 - 7,0 \text{ t C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  an. Ausgehend von obiger Schätzung entspricht dies einer Gesamtemission von  $134 \text{ t C ha}^{-1}$ .

#### **4.6 Methodenkritik**

Die in Kapitel 4.4 und 4.5 immer wieder beschriebenen Unstimmigkeiten zwischen aktuellen und früheren Bodenaufnahmen sind insbesondere dem Umstand der Schwierigkeit des Wiederauffindens der alten Punkte geschuldet. Trotz der verfügbaren UTM-Koordinaten der Profilsprachen des Jahres 1997 kann nicht mit absoluter Sicherheit davon ausgegangen werden, dass diese zum aktuellen Zeitpunkt auch exakt getroffen wurden. Das liegt vor allem an der Ungenauigkeit des Satellitensignals sowie an den unterschiedlichen Geräten. Außerdem wurden bei den durchgeführten Untersuchungen in bestimmten Fällen Polarkoordinaten verwendet, welche eine exakte Lokalisierung zusätzlich erschwerten. Bei der Verwendung nicht-kommerzialisierter Empfangsgeräte sowie bei ausbleibender nachträglicher Signalkorrektur (trotz eingebauter DGPS-Korrekturmöglichkeit) muss prinzipiell immer mit Abweichungen im Bereich zwischen 5 bis 10 m gerechnet werden. Zwar wurde versucht, durch ein Abnisten Schwankungen

innerhalb eines potentiellen Quadranten auszuschalten, aber selbst das konnte offenbar Abweichung von theoretisch vorhandenen Zuständen nicht immer verhindern.

Durch die erfolgte Digitalisierung und Georeferenzierung ursprünglicher Punktkoordinaten der Komplexmelioration 1974/75 wurde versucht, an bestimmten Punkten die Änderungen der Moormächtigkeiten zum heutigen Zeitpunkt festzuhalten. Ähnliches trifft auf Kartenunterlagen der Lewitzwiesenverwaltung (LWV) sowie auf die in Benthien (1956) dargestellten Karten des Mooratlas' von Mecklenburg-Vorpommern zu. Die Genauigkeit der Kartenunterlagen ist für eine exakte Lokalisierung von entscheidender Bedeutung. Da aber die Kartenunterlagen des WBV im Maßstab 1:2'000 vorlagen und als ausreichend genau betrachtet werden, können etwaige Dislokationen bestimmter Punktkoordinaten nur durch die Georeferenzierung erfolgt sein, da bei diesem Verfahren immer Verzerrungen auftreten, die umso mehr wirken, je größer ein abgebildetes Gebiet ist. So bilden die Karten der Jahre 1974/75 bis zu 200 ha ab. Da die vorliegenden Karten der LWV sowie des Mooratlas' nicht in denselben hochauflösenden Maßstäben der Meliorationsarbeitskarten vorliegend waren, sind diesbezüglich bereits Lokalisierungsveränderungen gegenüber den wahren Orten als stärker anzusetzen. Bei der Georeferenzierung letzterer Karten verstärkt sich die Problematik der Verzerrung nochmals.

Daher scheint es ratsam, bei der Verwendung älterer Kartenwerke niemals von einzelnen Messpunkten der Neuaufnahme auszugehen, sondern immer mehrere Orte zu betrachten, um statistische Reihen zu erhalten. Dies wurde im vorliegenden Fall getan.

Bei der Vermessung vor Ort wurde stets versucht, von mehreren bekannten fixen Punkten ausgehend eine Abweichung der Höhenmessungen zu reduzieren. Dies ist unter anderem dem Umstand geschuldet, dass vor allem die echten Höhen der Bauwerke der Polderanlagen oft nicht dem realen Zustand entsprechen, wie unter anderem in Standortgutachten und durch den WBV *Untere Elde* bestätigt wurde. Bei Einmessungen wurden daher die angegebenen Höhen mit den erhaltenen Höhen, ausgehend von geodätischen Fixpunkten oder anderen offiziellen Messpunkten, verglichen. Hierbei ist es unter anderem zu Höhenunterschiede bis zu 2,5 dm gekommen. Dies betrifft die angegebenen Höhen der Brückenköpfe über den Banzkower Kanal auf dem Fahrbinder Damm. Durch Koppelung von übereinstimmenden Daten (Wehranlage Polder *Schwarzer Graben II* West) wurde bei Nachkartierungen versucht Fehler zu minimieren. Ungenauigkeiten des Höhenmessgerätes können zudem bei den überbrückten Entfernungen (bis zu 150 m) auch nicht ausgeschlossen werden.

Grundsätzliche Fehler bei der Auswertung der Proben im Labor sind auszuschließen, da stets Doppelbestimmungen durch das Gemeinschaftslabor der Landwirtschaftlich-

Gärtnerischen Fakultät der Humboldt Universität zu Berlin erfolgten. Eine Probenverwechslung kann nur im Feld erfolgt sein. Dies wurde aber durch die Anwendung von Doppelbezeichnungen versucht zu verhindern.

Da die Profilbeschreibung trotz der vorliegenden Standardwerke stets von der Erfahrungheit aber auch von der subjektiven Einschätzung des Kartierers abhängen, sind hier stets die größten anzunehmenden Abweichungen und Unstimmigkeiten zu erwarten. Dies mag Ursache für die teilweise starke Differenz zwischen den Daten von 1997 und 2011 sein.

Die Standortinhomogenitäten, welche insbesondere im Polder *Schwarzer Graben II* auftreten, machen es schwierig, bestimmte dokumentierte Horizont-Substratkombinationen zu exemplarischen Musterprofilen zusammenzufassen. Wie beschrieben, weisen die Zustände Schwankungen der Moormächtigkeiten zwischen 3 und 10 dm auf. Zudem kommt es durch die unterschiedliche Nutzung der einzelnen Polderteilflächen zu unterschiedlichen Substratcharakteristika. Ähnliches trifft auch auf das Gebiet *Sukower Moor* zu, zumal hier im Vergleich zu den 1997 stattgefundenen Untersuchungen substantiell verschiedene Zustände der unterliegenden Substrate auftraten. Aus diesen Gründen wurde auf die sonst übliche Darstellung und Zusammenfassung von exemplarischen Musterprofilen verzichtet, da diese offensichtlich für eine flächenhafte Beschreibung der C-Speicherung nicht zwingend notwendig sind (Kapitel 4.5). Vielmehr wurde versucht, durch die Analyse der Profildaten praktikable und statistisch abgesicherte Häufigkeitsverteilungen zu entwickeln. Dies scheint für die Abschätzung der C-Speicherung im Gebiet der Lewitz angebracht, da trotz der immensen Flächenausdehnungen, die allgemeinen Zustände der geomorphologischen Bildungsbedingungen des Gebietes sowie der Moorkörper und der allgemeine Ablauf des kulturgeographischen Wandels in der Landschaft (Kapitel 3.1.4 und Anhang D) als relativ ähnlich betrachtet werden können. Allerdings sollten die vorgestellten mittleren C-Speicherwerte einer Prüfung unterzogen werden, um diese einerseits zu verifizieren und andererseits potentielle zusätzliche Standortklassen einzuführen. Hierbei sollten vor allem die momentan als Acker genutzten flachgründigen Standorte im weiteren Untersuchungsgebiet betrachtet werden. Zusätzlich ist darüber nachzudenken, ob tiefere Moorstandorte, wie sie insbesondere südlich des Schweriner Sees vorkommen, in eine flächenbezogene Bewertung der C-Speicherung einzubeziehen sind, da diese laut verschiedener Standortgutachten weiträumig mit Mudden unterlagert sind und laut aktueller Klassifizierungsgrundlagen (KA5) nicht mehr als telmatische Substrate aufgefasst werden, obwohl hier unter bestimmten Voraussetzungen mit größeren Kohlenstoffdepositionen zu rechnen ist, wie bei der Untersuchung entlang der freigelegten NEL-Trasse durch das *Sukower Moor* festgestellt werden konnte.

## 5. Schlußbetrachtung

Es konnten durch eigene Untersuchungen und durch Untersuchungen des Jahres 1997 im Polder *Schwarzer Graben II* keine durchgängigen Vermulmungen mehr beobachtet werden, wie sie noch durch Succow (2001c) beschrieben worden sind. Im Standort *Sukower Moor* wurde gegenüber 1997 eine durchgängige Vermulmung festgestellt. Unklare Veränderungen der Moormächtigkeiten zu 1997 sind in beiden Standorten registriert worden.

- › Die dargestellten Zustände verdeutlichen die Heterogenität des Untersuchungsgebietes. So wurden neben unterschiedlichen Substraten auch unterschiedlich ausgeprägte Degradationen der Moorsubstrate vorgefunden. Dies hat unter anderem historische Ursachen. Auf den nachweislich länger in Nutzung stehenden Moorflächen des *Sukower Moores* sind diese im Vergleich zum Polder *Schwarzer Graben II* deutlich stärker ausgeprägt. Somit kann eine aufgestellte Hypothese, dass der heutige Zustand wesentlich geprägt durch die Nutzungsgeschichte der Landschaft ist, prinzipiell bestätigt werden.
- › Zusätzlich weisen die Beobachtungen darauf hin, dass der aktuelle Zustand des Moorsubstrates durch die Art und Weise der Bewirtschaftung mit beeinflusst wird. So verfügen Standorte, welche als Mähwiese genutzt werden, im Vergleich zu Weidestandorten über engere C/N Verhältnisse, da hier mehrmalig im Jahr Gülle eingebracht wird. Dies kann unter anderem als Ursache gewertet werden, dass auf diesen Standorten die Oberböden stärker zersetzt sind und über deutlich geringere C<sub>org</sub>-Gehalte verfügen. Zusätzlich gibt es Hinweise, dass diese Standorte in ihrer Nutzungsgeschichte häufiger umgebrochen wurden.
- › Die durchgängige Verschlechterung der Zustände des *Sukower Moores* zwischen 1997 und 2011 wird, gegenüber der nicht eindeutigen Richtungstendenz im Polder *Schwarzer Graben II*, mit den deutlich tieferen Grundwasserflurabständen begründet. Innerhalb des Polders SGII weist eine Teilfläche, reliefbedingt, ähnliche tiefe Flurabstände auf. Hier ist es zu einer deutlichen Abnahme der C<sub>org</sub>-Gehalte innerhalb des gleichen Zeitraumes gekommen (*LUNG 2526*).
- › Zugleich ist in dieser Teilfläche, ebenso wie die Standorte im *Sukower Moor*, durch Erlenbruchtorf charakterisiert, welcher gegenüber anderen Substraten höhere Vermulmungsneigungen hat. Von der Anhebung der Grundwasserflurabstände

konnten hier offenbar nur die tieferen Areale profitieren, was sich auch in der Veränderung der Florenzusammensetzung manifestiert.

Es ist festzuhalten, dass sich im vorliegenden Fall beschriebene Effekte verzahnen und schwer voneinander abgegrenzt werden können. Dies verdeutlicht nochmals die Komplexität der Verhältnisse und die Notwendigkeit komplexer Handlungsstrategien für eine Umsetzung von Umweltqualitätszielen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen für die Veränderungen der Moormächtigkeiten zwischen 1974 und 2011 lassen darauf schließen, dass es durch die Umsetzung eines Moorschutskonzeptes 2002-2005 im Polder *Schwarzer Graben II* zu einer Verlangsamung des Moorschwundes gekommen ist. Die Einrichtung und Festsetzung höherer Grundwasserflurabstände bedeutet, wie durch die historischen Daten belegt ist, allerdings nur eine konsequente Weiterführung der bereits seit Ende der 1980er Jahre schrittweisen Reduktion der Entwässerungsintensitäten. Durch die Einrichtung des Moorschutskonzeptes wurde die durchgeführte Anhebung gegenüber der seit Mitte der 1970er Jahre im Wasserhaushaltsrecht verankerten Zielwasserstände auf eine rechtliche Basis gestellt.

Die im vorliegenden Fall durchgeführte Abschätzung des kumulierten C-Verlustes von etwa 134 t C ha<sup>-1</sup> im Zeitraum 1974-2011 entspricht einem durchschnittlichen C-Verlust von etwa 17 %. Der Höhenverlust im Polder *Schwarzer Graben II* beträgt im gleichen Zeitraum 1,4 bis 1,9 dm. Davon ist etwa die Hälfte bedingt durch Mineralisation. Der durch Kruse et al. 2011 beschriebene Mächtigkeitsverlust zwischen 1959 und 2003 an einem Standort im Polder *Schwarzer Graben II* von etwa 4,5 dm deckt sich weitestgehend mit den durch Sichtung älter Kartenwerke ermittelten Mächtigkeitsverlusten (vgl. Tabelle 15). Unklar hier ist der Anteil der Mineralisierung. Succow (2001c) erwähnt die Abnahme der Moorflächen in der Lewitz um etwa 20 % im Zeitraum 1960 bis 1997. Da nach 1974 die intensivsten Eingriffen erfolgten, kann man davon ausgehen, dass der größte Anteil der Verlustes ab diesem Zeitpunkt stattfanden.

Auf Grund unvollständiger Meliorationsunterlagen für den Standort Sukower Moor können keine langfristigen Veränderungen im gleichen Zeitraum beschrieben werden.

## Ausblick

„Politische und wirtschaftliche Entscheidungen müssen an dem Ziel der Erhaltung oder Wiederherstellung eines guten Zustands der Ökosysteme ausgerichtet werden“ (SRU 2012). Der zu forcierende Wandel – teilweise auch als Effizienzrevolution bezeichnet – darf nicht erneut die Komplexität der Kreisläufe und Interaktionen im Landschaftsraum vernachlässigen und reduzieren. Erkenntnisse müssen deshalb so aufbereitet werden, das ein gesellschaftliches Wissen um die Zusammenhänge entsteht. Monitoring dient hierbei durch das implementierte Analyse- und Frühwarnprinzip aber auch durch die Überprüfung erfolgter umwelt- und naturschutzpolitischer Maßnahmen als Grundlage für die Bewertung der aktuellen Zustände. Umwelthandlungsziele, z.B. *„Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Grundwasserstände auf genutzten und ungenutzten Moorflächen“* verankert im Moorschutskonzept Mecklenburg-Vorpommern 2009, wurden in den letzten Jahren als Handlungsziele operationalisiert – so beispielsweise in einem Teilbereich der Lewitz.

Die Fortführung und Ausweitung des Konzeptes wird im Hinblick auf dessen umweltpolitischen und naturschutzfachlichen Nutzen nicht nur für das Gebiet der Lewitz ausdrücklich empfohlen. Begleitende Forschungen sollten sich in der Zukunft der Verknüpfung unterschiedlicher Wirkungsebenen und -graden von Vernässungsmaßnahmen widmen. So sind die Umsetzungsziele der WRRL sowie naturschutzrechtlicher Belange bislang im Untersuchungsgebiet nicht untersucht bzw. nur rudimentär in Bearbeitung. Beispielhaft sei hier auf die Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen bezüglich der Wirkung und Effektivität des ausgewiesenen Vogelschutzgebietes Lewitz hingewiesen. Die Raumplanung hat zudem in Zukunft die Anforderungen eines Biotopverbundsystems zu berücksichtigen.

Die bestehende Datenlage erfordert im Hinblick auf dessen Verfügbarkeit eine langfristige Sicherung, bessere Zugänglichkeit und die notwendige Aufarbeitung für zukünftige Arbeiten. Als weiterführende Maßnahmen sollten zusätzlich weitere Standorte im Gebiet eingehender untersucht werden, um vorhandene Ergebnisse und Daten zu verifizieren bzw. zu erweitern. Dies betrifft sowohl die in dieser Arbeit nicht berücksichtigten Ackerstandorte, weitere Grünlandstandorte, die Analyse und Einflechtung von weiterem Datenmaterial als auch die sozioökonomische und landschaftsästhetische Bewertung von Extensivierungsmaßnahmen im Landschaftsraum der Lewitz.

## 6. Quellenverzeichnis

AD HOC ARBEITSGRUPPE BODEN der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Hannover.

ALTERMANN, M. (1959): Untersuchungen an einigen Bodentypen der Wiesenlewitz, Rostock, Universität Rostock, Landwirtschaftliche Fakultät, Diplomarbeit.

ALTERMANN, M. & JÄGER, K.-D. & KOPP, D.† & KOWALKOWSKI, A. & KÜHN, D. & SCHWANECKE, W. (2008): Zur Kennzeichnung und Gliederung von periglaziär bedingten Differenzierungen in der Pedosphäre.- In: Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz, Heft 6, S. 5 - 42.

AUGUSTIN J., MERBACH, W., ROGASIK, J. (1998): Factors influencing nitrous oxide and methane emissions from minerotrophic fens in northeast Germany, Biol Fertil Soils (1998) 28 :1–4.

AUGUSTIN J., (2001): Emission, Aufnahme und Klimarelevanz von Spurengasen. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. 2001, S. 29-37.

AUGUSTIN, J. (2003): Einfluß des Grundwasserstandes auf die Emission von klimarelevanten Spurengasen und die C- und N-Umsetzungsprozesse in nordostdeutschen Niedermooren. - In: Stoffausträge aus wiedervernässten Niedermooren : Fachbeiträge auf einem wissenschaftlichen Kolloquium in Güstrow am 25. Februar 2002: 38-54; Güstrow (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern).

BEHRENS et al. (2009) : Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW)- Eigenverlag 2009, 858 S.

BENTHIEN, B. (1956): Die Lewitz- physische Geographie einer mecklenburgischen Einzellandschaft, Greifswald, Ernst-Moritz-Arndt Universität zu Greifswald, Mathematisch -Naturwissenschaftliche Fakultät, 1955, Dissertation.

BENTHIEN, B. (1960): Die historischen Flurformen des südwestlichen Mecklenburg. - Schwerin : Petermänken-Verlag, 1960 , 182 S.

BENTZIEN, U. (1983): Landbevölkerung Landbevölkerung und agrartechnischer Fortschritt in Mecklenburg vom Ende des 18. bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Eine volkstümliche Untersuchung - Akad. d. Wiss. d. DDR, -Zentralinstitut für Geschichte, 1983, 200 S.

BERG , C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag Jena 2004, 568 S.

- BERG, E., JESCHKE, L., LENSCHOW, U., TARTZKE, U., THIEL, W. (2000): Das Moorschutzprogramm Mecklenburg- Vorpommern. TELMA, 30, S. 173-220.
- BMU (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, vom Bundeskabinett am 7. November 2007 beschlossen. Berlin: BMU.
- BRIDGEHAM, S. D. & RICHARDSON, C. J. (1992): Mechanisms controlling soil respiration (CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O) in southern peatlands. Soil Biol. Biochem.. 24: 1089-1099.
- BÜLOW, K. VON (1927a): Die Rolle der Toteisbildung beim letzten Eisrückzug in Norddeutschland. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 79B: 273-283.
- BÜLOW, K. VON (1927b): Das pommersch-mecklenburgische Grenztal. Unser Pommerland 12: 168-173.
- Bülow, K. (1938): Die westmecklenburgische Senke, Geol. Rundschau 1938 (575-583)
- BÜLOW, K. von (1952) Abriß der Geologie von Mecklenburg, Berlin : Volk und Wissen, 1952, 71 S.
- BÜLOW, K. VON (1954): Bodenhorizonte in Aufsicht. Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, N.F. 1: 11-28.
- BÜLOW, W. VON (1975): Randlagen und Eisabbau des Weichsel-Glazials zwischen Plauer See und Lübz (Bezirk Schwerin). Zeitschrift für geologische Wissenschaften 3: 1125-1137.
- BÜLOW, W. VON (1990): Zur Entstehung der altpleistozänen Rinnen im Bezirk Schwerin. Zeitschrift für geologische Wissenschaften 18: 939-946.
- BÜLOW W. VON und MÜLLER S. (2004): Neogen. In : Geologie von Mecklenburg-Vorpommern Katzung G. [Hrsg.] Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1. Aufl. (2004), S. 209-216.
- COUWENBERG, J., DE KLERK, P., ENDTMANN, E., JOOSTEN, H., MICHAELIS, D. (2001): Hydrogenetische Moortypen in der Zeit – Eine Zusammenschau. In: SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl., Stuttgart, S. 399-403.
- COUWENBERG, J., AUGUSTIN, J., MICHAELIS, D., WICHTMANN, W., JOOSTEN, H. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz, Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V., Greifswald.
- DRÖSLER, M. (2005): Trace gas exchange and climatic relevance of bog ecosystems, Southern Germany. München, Technische Universität, Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Department für Ökologie, Dissertation.



DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J., BERGMAN, L., BEYER, C., CHOJNICKI, B., FÖRSTER, C., GIEBELS, M., GÖRLITZ, S., HÖPER, H., KANTELHARDT, J., LIEBERSBACH, H., HAHN-SCHÖFL, M., MINKE, M., PETSCHOW, U., PFADENHAUER, J., SCHALLER, L., SCHÄGNER, P., SOMMER, M., THUILLE, A., WEHRHAN, M. (2011b): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis – Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien 2006–2010“. Braunschweig, Berlin, Freising, Jena, Müncheberg, Wien: vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung. Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 4/2011.

EGGELSMANN, R. (1990): Wasserregelung im Moor: in GÖTTLICH, K. (Hrsg.), 1990 Moor- und Torfkunde; 3. neubearbeitete Auflage, E. Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 520 S.

ELLENBERG, H., WEBER H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 3. durchgesehene Auflage, Göttingen Erich Goltze Verlag, 2001, 262 S.

FALKOWSKI, P.; SCHOLES, R. J.; BOYLE, E.; CANADELL, J.; CANFIELD, D.; ELSER, J.; GRUBER, N.; HIBBARD, K. et al. (2000). The Global Carbon Cycle: A Test of Our Knowledge of Earth as a System. *Science* **290** (5490): 291–296.

FORSTER, P., V. RAMASWAMY, P. ARTAXO, T. BERNTSEN, R. BETTS, D.W. FAHEY, J. HAYWOOD, J. LEAN, D.C. LOWE, G. MYHRE, J. NGANGA, R. PRINN, G. RAGA, M. SCHULZ AND R. VAN DORLAND, 2007: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

GELBRECHT J., KOPPISCH D.: Phosphor-Umsetzungsprozesse: In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*, 2. Aufl., Stuttgart. 2001, S. 24-26.

GEOBASISDATEN LANDESVERMESSUNG MVP (2008): – Lage-, Höhen- und Schwerebezugssysteme (2008) Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, [Hrsg], Eigenverlag, Schwerin, 2008.

Grünthal G. und Katzung G. (2004) Vertikale Krustenbewegung und Erdbebengefährdung. In: *Geologie von Mecklenburg-Vorpommern* Katzung G. [Hrsg.] Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1. Aufl. (2004), S. 469-477.

HARGITTA, Y., MEIßNER, F. (2010): Bewertung von Mooren aus ökonomischer Sicht am Beispiel des oberen Rhinluch – In: *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, Potsdam 19 (3,4), 206-210.

HELMSTÄDT, A. (1922): Die Entwicklung des bäuerlichen Kredites der landwirtschaftlichen Kreditinstitute unter besonderer Berücksichtigung der Wertermittlung und Abschätzungsgrundsätze- Inaugural-Dissertationsschrift der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin- Dessau-1922-110 S.

HURTIG, T. (1966): Fragen zur Genese der naturräumlichen Groseinheiten des Ostseeraumes Erdkunde, Archive for Scientific Geography 1966: Volume 20, Number 4.

HURTIG, T. (1954a): Die mecklenburgische Boddenlandschaft und ihre entwicklungsgeschichtlichen Probleme. Neuere Arbeiten zur mecklenburgischen Küstenforschung 1, Berlin, 148 S.

HURTIG, T. (1954b): Zur Frage des letztglazialen Ersatzbaus auf der mecklenburgischen Seenplatte. - In: Math.-naturw. Reihe Nr. 6/7: 659 – 666.

HURTIG, T. (1954/55): Zur Frage des letztglazialen Eisabbaus auf der mecklenburgischen Seenplatte. Wiss. Zeitschr. Univ. Greifswald, Math.-nat. R. 4: 659-666.

HURTIG, T. (1957): Physische Geographie von Mecklenburg. – Berlin.

HURTIG, T. (1966): Fragen zur Genese der naturräumlichen Groseinheiten des Ostseeraumes Erdkunde, Archive for Scientific Geography 1966: Volume 20, Number 4.

HURTIG, T. (1969): Zum letztglazialen Abschmelzmechanismus im Raume des Baltischen Meeres. - Wiesbaden.

IBS Schwerin (2004): Vorplanung Moorschutzprojekt „Westliche Lewitzpolder.

IBS Schwerin (2006): Entwurfs- und Genehmigungsplanung Moorschutzprojekt „Westliche Lewitzpolder“.

ILLNER, K. (1984): Zur Bodenentwicklung in Niedermooren: in Arch. Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde, Bd. 28, Heft 10, S. 585-590.

JANKE W. (2004): Holozän im Binnenland. In: Geologie von Mecklenburg-Vorpommern. Katzung G. [Hrsg.] Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1. Aufl. (2004), S. 265-284.

JANSEN, F. (1997): Standort und Vegetation der Zieseniederung - Ein Vergleich 1964 - 1996, Ernst - Moritz - Arndt Universität Greifswald, Botanisches Institut, Diplomarbeit.

JENSEN, R.; LANDGRAF, L., LENSCHOW, U.; PATERAK, B.; PERMIEN, T.; SCHIEFELBEIN, U.; SORG, U., THORMANN J.; TREPEL, M.; WÄLTER, T.; WREESMANN, H. (2012): Positionspapier. "Potenziale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz" Natur und Landschaft, Heft 2/2012, S.87-89.

KAISER, K. [Hrsg.] (2001): Die spätpleistozäne bis frühholozäne Beckenentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern - Untersuchungen zur Stratigraphie, Geomorphologie und Geoarchäologie, Ernst-Moritz Arndt-Universität-Greifswald, Eigenverlag, Greifsw. Geogr. Arbeiten Heft 24. 253.S.

KAISER, K. (2003): Geoarchäologie und landschaftsgeschichtliche Aussage spätpaläolithischer und frühmesolithischer Fundplätze in Mecklenburg-Vorpommern, Meyniana 55, 49-72.

- KATZUNG G., MÜLLER U., KRIENKE H.-D., KRULL P., STRAHL U. (2004): Auflagerungen des Quartärs und Glazialtektonik, In: Geologie von Mecklenburg-Vorpommern Katzung G. [Hrsg.] Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1. Aufl. (2004), S. 397-408.
- KLIEWE H. (2004): Weichsel-Spätglazial und Holozän: In: Geologie von Mecklenburg-Vorpommern Katzung G. [Hrsg.] Schweizerbart. Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1. Aufl. (2004), S. 242-265.
- KLUGE, B. (2003): Moorschwund und C-Verlust von entwässerten Niedermoorböden dargestellt am Beispiel Randow-Welse-Bruch, TU-Berlin, Fakultät Architektur Umwelt Gesellschaft, Institut für Ökologie, Fachgebiet Standortkunde und Bodenschutz, Diplomarbeit.
- KOPPISCH, D. (2001a): Torfbildung. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. 2001, S. 10-13.
- KOPPISCH, D. (2001b): Kohlenstoff-Umsetzungsprozesse. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. 2001, S. 19-20.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteri-dopyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schr.-R. f. Vegetationskde 28: 21-187, BfN, Bonn-Bad Godesberg.
- KRUSE, J.; ALTERMANN, M.; SCHLICHTING, A.; KRETSCHMNER, H.; LEINWEBER, P.: Bewirtschaftungsbedingte Veränderungen von Niedermoorböden in der Lewitz-Niederung : The effects of land use on fenlands soils in the Lewitz lowland. In: TELMA. 46 2011, Nr. 41, S. 15 - 28.
- LEHRKAMP, H. (1987): Die Auswirkungen der Meliorationen auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Bruch, Humboldt-Universität zu Berlin, Agrarwissenschaftlichen Dissertation.
- LITT, T., BEHRE, K.-E., MEYER, K.-D., STEPHAN, H.-J. & WANSA, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. – Eiszeitalter u. Gegenwart, 56: 7–65.
- MEIER-UHLHERR, R. SCHULZ, C. & LUTHARDT, V. (2011): Steckbriefe Moorsubstrate. HNE Eberswalde [Hrsg.], Berlin 2011.
- MLUV MV (1995) Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Naturschutz: Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg Vorpommern, MLUV , 1995 Eigenverlag, 246 S.
- MLUV MV (2009): Moorschutzkonzept von Mecklenburg-Vorpommern: Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore- Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz [Hrsg.], Schwerin (2009), 109 S.
- MUNDEL, G. (1976): Untersuchungen zur Torfmineralisation in Niedermooren: in Arch. Acker u. Pflanzenbau u. Bodenkunde, 20, 1976, Berlin, S. 669 – 679.

MULSOW, H. (1941): Entstehung und Entwicklung der Lewitz. Rostock, Universität Rostock, Philosophische Fakultät, 1941, Dissertation.

NABU MV [Hrsg.] 2002: Die Lewitz, Eigenverlag, 2. Auflage, 176 S.

POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands 2., überarb. und stark erw. Auflage. – Stuttgart. Ulmer, 1995, 602 S.

PROCHNOW A., ZEITZ J. (1999): Die Befahrbarkeit - ein zentrales Problem der Niedermoorernutzung in Schriftenreihe Landschaftspflege in der Nuthe-Nieplitz-Niederung, Heft 3 Angepasstes Befahren von Niedermoorgrünland, Landschafts-Förderverein Nuthe-Nieplitz-Niederung e.V. Fachgebiet Technik in der Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität zu Berlin [Hrsg.], Berlin 1999, S. 5-8.

REIF, H. [Hrsg.] (1994): Ostelbische Agrargesellschaft im Kaiserreich und in der Weimarer Republik. - Berlin : Akademie-Verl., 1994, 411 S.

RENGER M., G. WESSOLEK, K. SCHWÄRZEL, R. SAUERBREY, AND C. SIEWERT (2002): Aspects of peat conservation and water management. J. Plant Nutr. Soil Sci. 165, 487—493.

RICHTER, K. (1933): Gefüge und Zusammensetzung des norddeutschen Jungmoränengebietes, Abhandl. Geolog.-Pal. Institut Greifswald, Greifswald, Heft XI, S. 1-63.

ROSSKOPF, N., ZEITZ, J. (2009): C-Speicherung und C-Freisetzungspotential der hydrologisch-genetischen Moortypen "Durchströmungsmoor" und "Versumpfungsmoor". Tagungsbeitrag zur Jahrestagung der DBG, Kommission V: Böden - Eine endliche Ressource. Berichte der DBG. Bonn.

SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Autorenkollektiv BLUME, H.-P., BRÜMMER, G.W., HORN, R., KANDELER, E., KÖGEL-KNABNER, I., KRETSCHMAR, R., STAHR, K., WILKE, B.-M.: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Aufl., Heidelberg. 569 S.

SCHEFFER, B. 1994: Stickstoffumsetzungen in Niedermoorböden. NNA Berichte 7 (2): 67 – 73.

SCHEFFER, B. (1999): Zum Stickstoffhaushalt von Niedermoorgrünland. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Wissenschaftlicher Fachverlag Gießen 1, 13–18.

SCHINDLER, U.; BEHRENDT, A.; MÜLLER, L. (2003): Change of soil hydrological properties of fens as a result of soil development. - Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 166 (3): 357-363.

SCHLEIER, C. & BEHRENDT, A. (2000): Kennzeichnung von Eigenschaften der Folgeböden nordostdeutscher Niedermoore, Archives of Agronomy and Soil Science, 45:3, 207-221.

SCHMIDT, W., WAYBRINK, W. v. d., MUNDEL, G., SCHOLZ, A. (1981): Kennzeichnung und Beurteilung der Bodenentwicklung auf Niedermoor unter besonderer Berücksichtigung der Degradierung. Forschungsabschlussbericht Institut für Futtermittelproduktion Paulinaue. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. 124 S.

SCHMIDT, W. (2000): Über pedogene merkmale der Niedermoorböden und deren Ausbildungszeiten, Archives of Agronomy and Soil Science, 45:3, S.177-186.

SCHULTZ K. R. (1961): Die Lewitz- Entstehung und Entwicklung zu einem Wirtschaftsgebiet. Rat des Bezirkes Schwerin, Abteilung Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft, Agrarpropaganda [Eigenverlag] . Schwerin. 147 S.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2012): Umweltgutachten 2012 = Verantwortung in einer begrenzten Welt; Eigenverlag, Berlin,(2012), 716 S.

SSYMANK, A. (1994): Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. – Natur und Landschaft 69 (Heft 9): 395-406.

STEGMANN, H., EDOM F., KOSKA, I.: Bodenbildende Prozesse in Mooren. In: SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. 2001 S. 41-47.

STEGMANN, H., ZEITZ, J. (2001): Bodenbildende Prozesse entwässerter Moore. In: SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. S. 47-57.

SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. 1. Auflage, Jena. 342 S.

SUCCOW, M., JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft, 2. Aufl., Leipzig. 268 S.

SUCCOW, M. (2001a): Ökologisch(-phytozoölogische) Moortypen. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. S. 229-235.

SUCCOW, M. (2001b): Durchströmungsmoore. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. S. 365-378.

Succow, M, (2001c): Lewitz. In:SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. S. 416-418.

SUCCOW, M., STEGMANN, H. (2001): Nährstoffökologisch-chemische Kennzeichnung von Moorstandorten. In: SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl., Stuttgart. S. 75-85.

TREPEL, M. (2009): Nährstoffrückhalt und Gewässerrenaturierung. Korrespondenz Wasserwirtschaft 2 (4), S. 211–215.

VEB Meliorationsbau Schwerin (1975); Bestandsplan Polder Schwarzer Graben II, Reg.-Nr. 703/75 und 719

VEB MELIORATIONSBAU SCHWERIN (1982): Standortuntersuchung GWR Schwarzer Graben , KM -Lewitz

VEB TOPOGRAPHISCHER DIENST SCHWERIN (1962): Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg - Bd.1: Natur des Landes, Schwerin, Topographischer Dienst, [Eigenverlag], 1962. 141 S.

VETTERLEIN, E. (1986): Bodenphysikalische Parameter auf der Grundlage von Substrat-Horizont-Gruppen. Berichte der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. Nr. 245. S. 241-248.

WESSOLEK, G., ESCHNER, D., FACKLAM, M., RENGGER, M., SAUERBREY, R., SCHWÄRZEL, K., SIEWERT, V. (1999): Kennzeichnung der Bodenentwicklungsprozesse von Niedermooren; Ökologische Hefte der Humboldt-Universität zu Berlin, Heft 11, S. 96-125.

ZALF 2002 ; FRIELINGHAUS, M. & DALCHOW, C. [Hrsg.]: Die preußischen Agrarreformen und J. G. Koppe. - Müncheberg, Eigenverlag (Heft 49) , 97 S.

ZAUF, M., FELL, H., GLASSER, F., ROSSKOPF, N., ZEITZ, J. (2010): Carbon storage in the peatlands of Mecklenburg-Western-Pomerania, north east Germany. Mires & Peat 6.

ZEITZ, J. UND VELTY, S. (2002), Soil properties of drained and rewetted fen soils. Z. Pflanzenernähr. Bodenk., 165: 618–626.

ZEITZ, J., FELL, H., ZAUF, M. (2005): Endbericht der 2. Phase des Forschungsvorhabens „Entwicklung einer Methode zur Beschreibung flächenrepräsentativer Leitböden der Moore“ im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Hannover. 118 S.

Internetportale

Stand 04.Juli 2012

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Umweltkartenportal MV       | <a href="http://www.umweltkarten.mv-regierung.de">http://www.umweltkarten.mv-regierung.de</a>       |
| DWD                         | <a href="http://www.dwd.de">http://www.dwd.de</a>   |
| CLC                         | <a href="http://www.corine.dfd.dlr.de/intro_de.html">http://www.corine.dfd.dlr.de/intro_de.html</a> |
| FFH                         | <a href="http://www.bfn.de/0316_gebiete.html#c5409">http://www.bfn.de/0316_gebiete.html#c5409</a>   |
| WRRL                        | <a href="http://www.wrml-mv.de/">http://www.wrml-mv.de/</a>   |
| Statistisches Landesamt MVP | <a href="http://www.statistik-mv.de">http://www.statistik-mv.de</a>                                 |
| WSV                         | <a href="http://www.wsv.de/">http://www.wsv.de/</a>   |

pers. Kommunikation

|                                  |               |  |
|----------------------------------|---------------|--|
| Herr Zorn WBV <i>Untere Elde</i> | 03874/22024   | <a href="mailto:Zorn@wbv-untere-elde.de">Zorn@wbv-untere-elde.de</a>                         |
| Dr. Schmalzer HU-Berlin          | 030/20938367  | <a href="mailto:katrin.schmalzer@agrar.hu-berlin.de">katrin.schmalzer@agrar.hu-berlin.de</a> |
| Herr Wirner FoA Friedrichsmoor   | 038757/549724 | <a href="mailto:michael.wirner@lfoa-mv.de">michael.wirner@lfoa-mv.de</a>                     |
| Jan Kwade und Sohn KG            | 05943/93110   | <a href="mailto:jan@kwade-sohn.de">jan@kwade-sohn.de</a>                                     |

Archive

|                        |   |
|------------------------|---|
| WBV <i>Untere Elde</i> | Lindenstr. 30<br>19288 Ludwigslust<br>03874/22024<br><a href="mailto:mail@wbv-untere-elde.de">mail@wbv-untere-elde.de</a>           |
| LUNG Archiv Güstrow    | Goldberger Str. 12<br>18273 Güstrow<br>03843/777404<br><a href="mailto:archiv@lung.mv-regierung.de">archiv@lung.mv-regierung.de</a> |

**Anhang A:**

|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2355                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 21.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5938152                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf über Braunmoostorf     |
| Rechtswert    | 274470                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 40,65                        | Grundwasser      | 85cm uF                               |
| Relief        | leicht geneigt               | Wasserstufe      | 2+/-                                  |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHm : Ha    | 10                       | Farbe 10YR 2/2, Sand F3<br>Durchwurzelung W5, Krümel           |
| nHm : Ha    | 30                       | Farbe 10YR 3/2, Durchwurzelung<br>W4, Krümel, Sand F2          |
| nHa : Hnle  | 60                       | Farbe 10YR3/2, Durchwurzelung<br>W3, subpol.                   |
| nHw : Hnle  | 90                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung<br>W1, subpol.                   |
| nHw : Hnb   | 110                      | Farbe 10YR3/4 schichtig, Ble, By,<br>Bp, Bb, Durchwurzelung W1 |
| Gr : gfl Bs | +                        | fmS, Ble, EK, Xg1, Ble, eh                                     |

**Physikalisch-Chemische Parameter**

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,670          | 30,6      | 16,43                   | 1,03                    | 16,31                   | 16,0                             | 4,91 |
| 2   | nHm : Ha    | 10            | 0,789          | 23,1      | 12,62                   | 0,83                    | 13,05                   | 15,2                             | 4,76 |
| 3   | nHa : Hnle  | 7             | 0,207          | 83,5      | 48,71                   | 3,09                    | 49,65                   | 15,7                             | 5,06 |
| 4   | nHw : Hnle  | 5-6           | 0,197          | 81,8      | 52,46                   | 2,22                    | 52,90                   | 23,6                             | 5,25 |
| 5   | nHw : Hnb   | 4-5           | 0,150          | 84,5      | 50,56                   | 2,22                    | 50,92                   | 22,8                             | 4,69 |
| 6   | Gr : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |

**Besonderheiten:**



|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2356                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 22.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5938326                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf über Mudde             |
| Rechtswert    | 274377                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 39,9                         | Grundwasser      | 85cm uF                               |
| Relief        | eben                         | Wasserstufe      | 2+/-                                  |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung  |
|-------------|--------------------------|---|
| nHvm : Ha   | 20                       | Farbe 10YR 3/3, Sand F4<br>Durchwurzelung W4, Krümel  |
| nHa : Ha    | 45                       | Farbe 10YR 3/2, Durchwurzelung<br>W3, subpol.         |
| nHw : Hnle  | 65                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung<br>W2, subpol.          |
| fFw : Fhl   | 85                       | Farbe 10YR3/3, Durchwurzelung<br>W1, subpol., Ble, ti |
| fFw : Fmu   | 90                       | Farbe 10YR4/2, subpol.                                |
| Gw : gfl Bs | +                        | fmS, Ble  |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> / N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,796          | 29,6      | 16,85                   | 0,90                    | 15,86                   | 18,7                              | 4,77 |
| 2   | nHa : Ha    | 10            | 0,341          | 87,1      | 52,16                   | 3,10                    | 52,98                   | 16,8                              | 4,96 |
| 3   | nHw : Hnle  | 6-7           | 0,197          | 86,4      | 51,59                   | 2,97                    | 53,34                   | 17,4                              | 4,96 |
| 4   | fFw : Fhl   | -             | 0,110          | 93,6      | 51,62                   | 3,38                    | 51,84                   | 15,3                              | 5,14 |
| 5   | fFw : Fmu   |               |                |           |                         |                         |                         |                                   |      |
| 6   | Gw : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                   |      |

### **Besonderheiten:**

|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2357                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 21.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5938490                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf über Mudde             |
| Rechtswert    | 274289                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 39,8                         | Grundwasser      | 75cm uF                               |
| Relief        | eben                         | Wasserstufe      | 2+/-                                  |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHm : Ha    | 15                       | Farbe 10YR 2/1, Sand F3<br>Durchwurzelung W5, Krümel               |
| nHm : Ha    | 25                       | Farbe 10YR 3/2, Durchwurzelung<br>W4, Sand F3, Krümel              |
| nHa : Ha    | 35                       | Farbe 10YR2/2, Durchwurzelung<br>W3, subpol., Ble                  |
| nHa : Ha    | 45                       | Farbe 10YR3/1, Durchwurzelung<br>W2, subpol., Ble, Fhg             |
| fFw : Fhl   | 60                       | Farbe 10YR4/2,schichtig, By,<br>Fhg, Sand F3, Durchwurzelung<br>F1 |
| Gw : gfl-Bs | +                        | FmS, eh, Ble, Grus, Kies   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,534          | 58,1      | 38,64                   | 1,93                    | 34,38                   | 20,1                             | 4,22 |
| 2   | nHm : Ha    | 10            | s.o.           | 45,8      | 31,51                   | 1,49                    | 27,51                   | 21,1                             | 4,19 |
| 3   | nHa : Ha    | 10            | 0,307          | 86,2      | 52,43                   | 3,18                    | 52,64                   | 16,5                             | 5,00 |
| 4   | nHa : Ha    | 10            | s.o.           | 87,8      | 52,24                   | 3,17                    | 52,83                   | 16,5                             | 4,65 |
| 5   | fFw : Fhl   | -             | 0,131          | 92,1      | 49,01                   | 3,22                    | 51,04                   | 15,2                             | 4,67 |
| 6   | Gw : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |

### **Besonderheiten:**

|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2358                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 22.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5938664                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf über Mudde             |
| Rechtswert    | 274196                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 39,63                        | Grundwasser      | 70cm uF                               |
| Relief        | eben                         | Wasserstufe      | 2+/-                                  |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHm : Ha    | 20                       | Farbe 10YR 3/1, Sand F3<br>Durchwurzelung W5, Krümel           |
| nHa : Ha    | 35                       | Farbe 5YR 4/2, Durchwurzelung<br>W3, Beimengungen Ble, subpol. |
| nHw : Ha    | 40                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung<br>W2, subpol.                   |
| fFw : Fhl   | 50                       | Farbe 10YR4/1, Durchwurzelung<br>W1, schichtig                 |
| fFw : Fmu   | 60                       | Fmu, 10YR6/1, Ble  |
| fFw : Fms   | 70                       | FmS, eh, Ble, Grus, Kies                                       |
| Go : gfl Bs | +                        | mS, eh, Ble, Grus, Kies, EK                                    |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> / N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,696          | 38,0      | 20,98                   | 1,60                    | 21,60                   | 13,1                              | 5,10 |
| 2   | nHa : Ha    | 10            | 0,337          | 83,1      | 45,48                   | 3,03                    | 50,42                   | 15,0                              | 5,64 |
| 3   | nHw : Ha    | 10            | -              | 85,1      | 50,66                   | 2,80                    | 50,93                   | 18,1                              | 5,50 |
| 4   | fFw : Fhl   | -             | 0,175          | 89,3      | 46,75                   | 3,16                    | 48,10                   | 14,8                              | 5,53 |
| 5   | fFw : Fmu   | -             | -              | 6,0       | 2,36                    | 0,07                    | 2,44                    | 34,9                              | 5,10 |
| 6   | Gw : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                   |      |

### **Besonderheiten:**

|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2359                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 23.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5938839                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf über Mudde             |
| Rechtswert    | 274098                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 39,73                        | Grundwasser      | 60cm uF                               |
| Relief        | eben                         | Wasserstufe      | 2+ / +                                |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung  |
|-------------|--------------------------|---|
| nHm : Ha    | 10                       | Farbe 7.5YR 2,5/2, Sand F2<br>Durchwurzelung W4, Krümel             |
| nHa : Ha    | 30                       | Farbe 10YR3/3, Durchwurzelung<br>W3, Beimengungen Ble, subpol.      |
| nHw : Ha    | 35                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung<br>W1, Beimengungen Ble, subpol.      |
| fFw : Fhl   | 40                       | Farbe 10YR3/1, Durchwurzelung<br>W1, Beimengungen Ble,<br>schichtig |
| fFw : Fms   | 45                       | Fms, 10YR 5/3   |
| Go : gfl-Bs | +                        | mS, EK, o eh, Ble   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> / N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,457          | 76,3      | 43,02                   | 3,14                    | 42,88                   | 13,7                              | 4,71 |
| 2   | nHa : Ha    | 10            | 0,442          | 77,1      | 43,56                   | 2,95                    | 44,90                   | 14,8                              | 5,54 |
| 3   | nHw : Ha    | 10            | -              | 82,1      | 49,72                   | 2,55                    | 50,45                   | 19,5                              | 5,94 |
| 4   | fFw : Fhl   | -             | -              | -         | 48,46                   | 2,66                    | 48,18                   | 18,2                              | 6,25 |
| 5   | fFw : Fms   | -             | -              | 17,6      | 9,82                    | 0,29                    | 13,00                   | 33,3                              | 7,28 |
| 6   | Go : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                   |      |

### **Besonderheiten:**

|               |                              |                  |                                       |
|---------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2360                    | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore                    |
| Aufnahmedatum | 23.06.2011                   | Bodentyp         | Normmulmniedermoor                    |
| Hochwert      | 5939018                      | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf                        |
| Rechtswert    | 274001                       | Bodenform        | KMn                                   |
| Höhe üHN      | 39,83                        | Grundwasser      | 60cm uF                               |
| Relief        | eben                         | Wasserstufe      | 2+/-                                  |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese            | Besonderheiten   |                                       |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> Ansaat | HGMT             | Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHm : Ha    | 10                       | Farbe 10YR 3/3, Durchwurzelung W4, Sand F1, Krümel             |
| nHa : Ha    | 25                       | Farbe 10YR3/2, Durchwurzelung W3, Beimengungen Ble, subpol.    |
| nHw : Ha    | 35                       | Farbe 10YR3/1, Durchwurzelung W3, Beimengungen Ble, subpol.    |
| nHw : Hnle  | 45                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung W2, Beimengungen Ble Bc, subpol. |
| fFw : fl-Fm | 46                       | Fmu, 10YR 6/3, koh., Ble                                       |
| Go : gfl-Bs | +                        | mS, EK, eh, Ble  |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,481          | 69,5      | 37,55                   | 3,03                    | 37,97                   | 12,4                             | 4,64 |
| 2   | nHa : Ha    | 10            | 0,356          | 78,2      | 44,29                   | 3,14                    | 44,47                   | 14,1                             | 5,33 |
| 3   | nHw : Ha    | 8             | 0,282          | 83,9      | 48,76                   | 3,02                    | 50,35                   | 16,1                             | 5,72 |
| 4   | nHw : Hnle  | 8             | 0,207          | 86,1      | 52,06                   | 2,82                    | 52,75                   | 18,5                             | 5,79 |
| 5   | fFw : fl-Fm |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |
| 6   | Go : gfl-Bs |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |

### **Besonderheiten:**



|               |                                 |                  |                    |
|---------------|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2526                       | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore |
| Aufnahmedatum | 20.07.2011                      | Bodentyp         | Normmulmniedermoor |
| Hochwert      | 5928272                         | Ausgangssubstrat | Erlenbruchtorf     |
| Rechtswert    | 267727                          | Bodenform        | KMn                |
| Höhe üHN      | 34,88                           | Grundwasser      | 80cm uF            |
| Relief        | leicht geneigt                  | Wasserstufe      | 2-                 |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese               | Besonderheiten   |                    |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> dominiert | HGMT             | Versumpfungsmoor   |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung  |
|-------------|--------------------------|---|
| nHm : Ha    | 15                       | Farbe 10YR 2/2, Durchwurzelung W3, Sand F1, krümelig  |
| nHa : Ha    | 25                       | Farbe 10YR2/1, Durchwurzelung W2, subpol.   |
| nHw : Hnle  | 35                       | Farbe 10YR3/2, Durchwurzelung W1, Beimengungen Ble, subpol., welliger, undeutlicher Verlauf |
| Go : fgl Bs | +                        | mS, EK, eh/eo, Ble  |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> / N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 10            | 0,802          | 30,5      | 17,32                   | 1,20                    | 18,16                   | 14,4                              | 4,59 |
| 2   | nHa : Ha    | 10            | 0,721          | 39,2      | 23,31                   | 1,33                    | 22,20                   | 17,5                              | 4,88 |
| 3   | nHw : Hnle  | 5-7           | 0,449          | 45,1      | 24,96                   | 1,35                    | 25,85                   | 18,5                              | 5,06 |
| 4   | Go : fgl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                   |      |

### **Besonderheiten:**

|               |                                 |                  |                    |
|---------------|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2527                       | Bodenklasse      | Erd- und Mulmmoore |
| Aufnahmedatum | 21.07.2011                      | Bodentyp         | Normmulmniedermoor |
| Hochwert      | 5928252                         | Ausgangssubstrat | Radizellentorf     |
| Rechtswert    | 267954                          | Bodenform        | KMn                |
| Höhe üHN      | 34,16                           | Grundwasser      | 55cm uF            |
| Relief        | eben                            | Wasserstufe      | 3+/2+              |
| Nutzung       | Grünland Mähwiese               | Besonderheiten   |                    |
| Vegetation    | <i>Lolium perenne</i> dominiert | HGMT             | Versumpfungsmoor   |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHvm : Ha   | 20                       | Farbe 10YR 1/1, Durchwurzelung W2, Sand F2, krümelig |
| nHa : Ha    | 30                       | Farbe 10YR1/1, Durchwurzelung W1, subpol., Ble       |
| nHw : Hnr   | 45                       | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen Ble  |
| nHw : Hnr   | 72                       | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W0, Beimengungen Ble  |
| nHr : Hnr   | 105                      | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W0, Beimengungen Ble  |
| Gr : gfl Bs | +                        | Ble, EK,mS   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHvm : Ha   | 10            | 0,750          | 37,2      | 19,80                   | 1,54                    | 20,63                   | 12,8                             | 4,73 |
| 2   | nHa : Ha    | 9-10          | 0,217          | 89,5      | 54,06                   | 3,00                    | 56,51                   | 18,0                             | 4,50 |
| 3   | nHw : Hnr   | 5-7           | 0,160          | 92,0      | 52,80                   | 2,98                    | 54,40                   | 17,7                             | 4,17 |
| 4   | nHw : Hnr   | 4-5           | 0,138          | 95,0      | 54,62                   | 3,42                    | 56,58                   | 16,0                             | 4,00 |
| 5   | nHr : Hnr   | 3-4           | 0,137          | 84,4      | 46,29                   | 3,41                    | 51,08                   | 13,6                             | 4,50 |
| 6   | Gr : gfl Bs |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |

### **Besonderheiten:**

- Pflughorizont bis etwa 3dm (siehe Bild rechts)



|               |                          |                  |                              |
|---------------|--------------------------|------------------|------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2529                | Bodenklasse      | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
| Aufnahmedatum | 05.08.2011               | Bodentyp         | Normerdniedermoor            |
| Hochwert      | 5928207                  | Ausgangssubstrat | Radizellentorf               |
| Rechtswert    | 268487                   | Bodenform        | KVn                          |
| Höhe üHN      | 33,71                    | Grundwasser      | 10cm uF                      |
| Relief        | eben                     | Wasserstufe      | 4+/4+                        |
| Nutzung       | Grünland Weide           | Besonderheiten   |                              |
| Vegetation    | Sauergräser-Süßgräsermix | HGMT             | Versumpfungsmoor             |



| HSK         | Unter-grenze [cm] | Beschreibung   |
|-------------|-------------------|--|
| nHv : Ha    | 22                | Farbe 10YR 1/1, Durchwurzelung W1-2, krümelig                          |
| nHw : Hnp   | 45                | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen By, Bp, Bcs, schichtig |
| nHr : Hnr   | 82                | Farbe 7,5YR5/8, Beimengungen By, Bp, Bcs, schichtig                    |
| Gr : gfl Sb | +                 | mS, Beimengungen Bcs, Bp   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers. Grad | TRD [g/cm³] | GV [%] | C <sub>org</sub> [%] | N <sub>tot</sub> [%] | C <sub>tot</sub> [%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|------------|-------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHv : Ha    | 9-10       | 0,349       | 82,6   | 45,53                | 3,41                 | 47,46                | 13,4                             | 5,02 |
| 2   | nHw : Hnp   | 6-8        | 0,143       | 92,0   | 53,83                | 2,25                 | 55,40                | 23,9                             | 4,19 |
| 3   | nHr : Hnr   | 3-5        | 0,105       | 84,3   | 45,22                | 2,97                 | 47,21                | 15,2                             | 3,89 |
| 4   | Gr : gfl Sb |            |             |        |                      |                      |                      |                                  |      |

### **Besonderheiten:**

- starker lateraler Grundwassereinstrom



|               |                           |                  |                              |
|---------------|---------------------------|------------------|------------------------------|
| Bezeichnung   | LUNG 2530                 | Bodenklasse      | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
| Aufnahmedatum | 04.08.2011                | Bodentyp         | Normerdniedermoor            |
| Hochwert      | 5928194                   | Ausgangssubstrat | Radizellentorf               |
| Rechtswert    | 268705                    | Bodenform        | KVn                          |
| Höhe üHN      | 33,78                     | Grundwasser      | Flurhöhe                     |
| Relief        | eben                      | Wasserstufe      | 4+/4+                        |
| Nutzung       | Grünland Weide            | Besonderheiten   |                              |
| Vegetation    | Süßgräser Sauergräser Mix | HGMT             | Versumpfungsmoor             |



| HSK         | Unter-<br>grenze<br>[cm] | Beschreibung   |
|-------------|--------------------------|--|
| nHv : Hn    | 25                       | Farbe 10YR 1/1, Durchwurzelung W3, krümelig, Beim. Bp                    |
| nHw : Hnr   | 65                       | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen By, Bp, Br,Bcs, subpoly. |
| Gr : gfl Sb | +                        | Beimengungen Bp, mS  |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers.<br>Grad | TRD<br>[g/cm³] | GV<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] | N <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>tot</sub><br>[%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHv : Hn    | 9-10          | 0,339          | 82,2      | 45,52                   | 3,18                    | 48,45                   | 14,3                             | 4,88 |
| 2   | nHw : Hnr   | 5-6           | 0,147          | 79,3      | 45,82                   | 2,50                    | 47,15                   | 18,3                             | 3,78 |
| 3   | Gr : gfl Sb |               |                |           |                         |                         |                         |                                  |      |

Besonderheiten:

- starker lateraler Grundwassereinstrom



|               |                   |                  |                                  |
|---------------|-------------------|------------------|----------------------------------|
| Bezeichnung   | Meli 383          | Bodenklasse      | Erdniedermooere-Mulmniedermooere |
| Aufnahmedatum | 04.08.11          | Bodentyp         | Normmulmniedermoor               |
| Hochwert      | 5928309           | Ausgangssubstrat | Radizellentorf                   |
| Rechtswert    | 268291            | Bodenform        | KMn                              |
| Höhe üHN      | 33,85             | Grundwasser      | 20cm uF                          |
| Relief        | eben              | Wasserstufe      | 3+/3+                            |
| Nutzung       | Grünland Mähweide | Besonderheiten   | bereits 1974 erkundet            |
| Vegetation    | Süßgräser         | HGMT             | Versumpfungsmoor                 |



| HSK         | Unter-grenze [cm] | Beschreibung  |
|-------------|-------------------|---|
| nHm : Ha    | 25                | Farbe 10YR 1/1, Durchwurzelung W2, krümelig                             |
| nHw : Hnr   | 50                | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen By, Bp, Br, subpoly.    |
| nHr : Hnr   | 72                | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen By, Bp, Br, Bb subpoly. |
| Gr : gfl Sb | +                 |   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK         | Zers. Grad | TRD [g/cm³] | GV [%] | C <sub>org</sub> [%] | N <sub>tot</sub> [%] | C <sub>tot</sub> [%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH   |
|-----|-------------|------------|-------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|------|
| 1   | nHm : Ha    | 9-10       | 0,368       | 81,9   | 45,71                | 3,30                 | 47,51                | 13,9                             | 5,11 |
| 2   | nHw : Hnr   | 5-7        | 0,155       | 92,6   | 54,24                | 2,43                 | 55,50                | 22,3                             | 4,18 |
| 3   | nHw : Hnr   | 4-5        | 0,115       | 96,4   | 56,84                | 2,72                 | 57,70                | 20,9                             | 3,68 |
| 4   | nHr : Hnr   | 4-5        | 0,102       | 83,2   | 47,41                | 2,90                 | 48,76                | 16,3                             | 3,55 |
| 5   | Gr : gfl Sb |            |             |        |                      |                      |                      |                                  |      |

### **Besonderheiten:**

- Probeentnahme in 20, 30, 50, 60 cm Tiefe
- Schilfrhizome und Braunmoosreste (siehe Bild)



|               |                           |                  |                              |
|---------------|---------------------------|------------------|------------------------------|
| Bezeichnung   | Meli 259                  | Bodenklasse      | Erdniedermoor-Mulmniedermoor |
| Aufnahmedatum | 05.08.11                  | Bodentyp         | Normerdniedermoor            |
| Hochwert      | 5928188                   | Ausgangssubstrat | Radizellentorf/Schilftorf    |
| Rechtswert    | 269086                    | Bodenform        | KVn                          |
| Höhe üHN      | 33,82                     | Grundwasser      | 30cm uF                      |
| Relief        | eben                      | Wasserstufe      | 3+/2+                        |
| Nutzung       | Grünland Weide            | Besonderheiten   |                              |
| Vegetation    | Süßgräser Sauergräser Mix | HGMT             | Versumpfungsmoor             |



| HSK           | Unter-grenze [cm] | Beschreibung  |
|---------------|-------------------|---|
| nHa : Ha      | 25                | Farbe 10YR 1/1, Durchwurzelung W2, krümelig, diffuser Verlauf                                 |
| nHw : Hnr (p) | 52                | Farbe 7,5YR5/8, Durchwurzelung W1, Beimengungen Bp, Ble, schichtig., leicht geneigter Verlauf |
| Gr : gfl Sb   | +                 | mS, Grus, Bp, Ble   |

### Physikalisch-Chemische Parameter

| No. | HSK           | Zers. Grad | TRD [g/cm³] | GV [%] | C <sub>org</sub> [%] | N <sub>tot</sub> [%] | C <sub>tot</sub> [%] | C <sub>org</sub> /N <sub>t</sub> | pH  |
|-----|---------------|------------|-------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|-----|
| 1   | nHa : Ha      | 9-10       | 0,381       | 80,1   | 46,35                | 2,90                 | 46,95                | 16,0                             | 5,0 |
| 2   | nHw : Hnr (p) | 5-6        | 0,131       | 85,0   | 50,52                | 2,96                 | 51,17                | 17,1                             | 4,1 |
| 3   | Gr : gfl Sb   |            |             |        |                      |                      |                      |                                  |     |

### **Besonderheiten:**

**Anhang B:**

Tabelle I: Vergleich der Glührückstände (GR) zu verschiedenen Entnahmezeitpunkten an 2 Standorten im Polder Schwarzer Graben II (die Entnahmen 1980/1982 wurde vermutlich in der Nähe der Standorte gemacht) verändert nach VEB Meliorationsbau Schwerin 1982

| <b>Standort</b>       | <b>1974</b><br>[dm] | <b>GR</b><br>[%] | <b>1980/1982</b><br>[dm] | <b>GR</b><br>[%] | <b>2011</b><br>[dm] | <b>GR</b><br>[%] |
|-----------------------|---------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Meli 383              | 1,5 – 2,0           | 36,61            | 1,0 – 1,5                | 18,45            | ≈2,0                | 18,12            |
|                       |                     |                  | 2,0 – 2,5                | 9,69             | ≈3,0                | 7,40             |
|                       | 4,5 – 5,0           | 15,84            |                          |                  | ≈4,5 – 5,0          | 3,56             |
|                       | 9,0 – 10,0          | 11,19            |                          |                  | ≈6,5 – 7,0          | 16,83            |
| Mächtigkeit insgesamt | 10,0                |                  | unbekannt                |                  | 7,2                 |                  |
| Meli 259              | 1,5 – 2,0           | 23,19            |                          |                  | 1,5 – 2,0           | 19,92            |
|                       |                     |                  | 2,0 – 2,5                | 17,20            |                     |                  |
|                       | 4,5 – 5,0           | 15,27            |                          |                  | 4,5 bis 5,0         | 14,96            |
|                       |                     |                  | 5,0 – 5,5                | 8,00             |                     |                  |
| Mächtigkeit insgesamt | 8,0                 |                  | 7,0                      |                  | 5,2                 |                  |

# Koordinaten und Höhen der aufgesuchten Profile

| Polder Schwarzer Graben II |         |           |             | Sukower Moor / NEL-Trasse |         |           |             |
|----------------------------|---------|-----------|-------------|---------------------------|---------|-----------|-------------|
| Bezeichnung                | Höhe    | Hochw ert | Rechtsw ert | Bezeichnung               | Höhe    | Hochw ert | Rechtsw ert |
|                            | [m üHN] | UTM       |             |                           | [m üHN] | UTM       |             |
| LUNG 2526                  | 34,88   | 5928272   | 267728      | LUNG 2355                 | 40,65   | 5938153   | 274470      |
| LUNG 2527                  | 34,16   | 5928253   | 267954      | LUNG 2356                 | 39,90   | 5938327   | 274378      |
| LUNG 2528                  | 33,97   | 5928235   | 268155      | LUNG 2357                 | 39,80   | 5938491   | 274289      |
| LUNG 2529                  | 33,71   | 5928207   | 268487      | LUNG 2358                 | 39,63   | 5938665   | 274197      |
| LUNG 2530                  | 33,78   | 5928194   | 268705      | LUNG 2359                 | 39,73   | 5938839   | 274099      |
| LUNG 2531                  | 33,76   | 5928175   | 268981      | LUNG 2360                 | 39,83   | 5939018   | 274001      |
| LUNG 2532                  | 33,88   | 5928152   | 269187      |                           |         |           |             |
|                            |         |           |             |                           |         | GK4       |             |
| Meli 250                   | 33,95   | 5928270   | 269490      | 1                         | 43,34   | 5936064   | 4473917     |
| Meli 251                   | 33,95   | 5928274   | 269373      | 2                         | 41,98   | 5936065   | 4473904     |
| Meli 252                   | 33,87   | 5928276   | 269279      | 3                         | 41,90   | 5936071   | 4473881     |
| Meli 253                   | 33,92   | 5928281   | 269179      | 4                         | 42,11   | 5936076   | 4473861     |
| Meli 254                   | 33,82   | 5928289   | 269078      | 5                         | 42,06   | 5936083   | 4473838     |
| Meli 255                   | 33,83   | 5928295   | 268978      | 6                         | 41,81   | 5936090   | 4473813     |
| Meli 256                   | 33,95   | 5928298   | 268877      | 7                         | 41,36   | 5936099   | 4473792     |
| Meli 257                   | 34,08   | 5928197   | 268885      | 8                         | 41,26   | 5936104   | 4473768     |
| Meli 258                   | 33,77   | 5928191   | 268985      | 9                         | 41,01   | 5936112   | 4473746     |
| Meli 259                   | 33,83   | 5928188   | 269086      | 10                        | 40,91   | 5936118   | 4473722     |
| Meli 260                   | 33,94   | 5928179   | 269193      | 11                        | 40,96   | 5936125   | 4473700     |
| Meli 261                   | 33,95   | 5928171   | 269288      | 12                        | 40,86   | 5936133   | 4473677     |
| Meli 262                   | 33,96   | 5928174   | 269383      | 13                        | 40,81   | 5936137   | 4473654     |
| Meli 343                   | 34,84   | 5928214   | 267731      | 14                        | 40,51   | 5936147   | 4473631     |
| Meli 344                   | 34,59   | 5928203   | 267825      | 15                        | 40,74   | 5936150   | 4473609     |
| Meli 345                   | 34,27   | 5928187   | 267923      | 16                        | 40,41   | 5936159   | 4473586     |
| Meli 346                   | 34,10   | 5928175   | 268014      | 17                        | 40,48   | 5936167   | 4473562     |
| Meli 347                   | 33,92   | 5928168   | 268114      | 18                        | 40,51   | 5936176   | 4473536     |
| Meli 348                   | 34,03   | 5928265   | 268115      |                           |         |           |             |
| Meli 349                   | 34,07   | 5928280   | 268014      | F1                        | 40,53   | 5936240   | 4473460     |
| Meli 350                   | 34,27   | 5928295   | 267921      | F2                        | 40,57   | 5936252   | 4473430     |
| Meli 351                   | 34,85   | 5928306   | 267826      | F3                        | 40,60   | 5936261   | 4473399     |
| Meli 352                   | 35,07   | 5928326   | 267727      | F4                        | 40,68   | 5936269   | 4473372     |
| Meli 371                   | 33,79   | 5928198   | 268810      | F5                        | 40,77   | 5936277   | 4473343     |
| Meli 372                   | 33,79   | 5928200   | 268714      | F6                        | 40,75   | 5936287   | 4473314     |
| Meli 373                   | 33,77   | 5928204   | 268616      | F7                        | 40,73   | 5936294   | 4473287     |
| Meli 374                   | 33,79   | 5928200   | 268520      | F8                        | 40,80   | 5936305   | 4473258     |
| Meli 375                   | 33,69   | 5928203   | 268410      | F9                        | 41,01   | 5936314   | 4473226     |
| Meli 376                   | 33,76   | 5928206   | 268309      | F10                       | 41,13   | 5936325   | 4473211     |
| Meli 377                   | 33,89   | 5928208   | 268212      |                           |         |           |             |
| Meli 378                   | 33,90   | 5928301   | 268821      |                           |         |           |             |
| Meli 379                   | 33,77   | 5928298   | 268695      |                           |         |           |             |
| Meli 380                   | 33,79   | 5928300   | 268590      |                           |         |           |             |
| Meli 381                   | 33,77   | 5928303   | 268478      |                           |         |           |             |
| Meli 382                   | 33,79   | 5928303   | 268376      |                           |         |           |             |
| Meli 383                   | 33,86   | 5928309   | 268291      |                           |         |           |             |
| Meli 384                   |         | 5928309   | 268182      |                           |         |           |             |

# Bohrprotokolle Polder Schwarzer Graben II (Meli) 2011

|             |          |           |          |               |
|-------------|----------|-----------|----------|---------------|
| Nummer      | 250      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F3       |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 251      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 3           | am. Torf | H10       | nHa      |               |
| 6           | Hnr      | H7/8      | nHw      | Bp, By        |
| 6,5         | Fmu      |           |          |               |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 252      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      |               |
| 2,5         | nHr      | H8        | nHr      | Bs            |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 253      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2           | am. Torf | H10       | nHv      |               |
| 6           | am. Torf | H10       | nHa      | Bp            |
|             | mS       |           |          | Torf-Sand Mix |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 254      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      |               |
| 4           | Hnr      | H7/8      | nHw      | Bp            |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 255      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 3           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F1       |
| 6           | Hnr      | H6/8      | nHw      | Bp            |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 256      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 3           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F3       |
| 4           | mS       | H8/9      |          | Torf-Sand Mix |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 257      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 3           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F3       |
|             | mS       |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 258      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F1       |
| 5,5         | nHr      | H7/8      | nHw      | Bp, Bs        |
|             | mS       |           |          | Torf nestig   |
|             |          |           |          |               |
| Nummer      | 259      |           |          |               |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz        |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F1       |
| 5,5         | Hnr      | H7/9      | nHw      |               |

|             |          |           |          |                     |
|-------------|----------|-----------|----------|---------------------|
| Nummer      | 260      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHa      |                     |
|             | mS       |           |          | Torf nestig         |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 261      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHa      |                     |
|             | mS       |           |          | Mix bis 4dm         |
|             |          |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 262      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F1             |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 343      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 4           | am. Torf | H10       | nHm      | Sand F3             |
| 7           | am. Torf | H10       | nHa      | Ble, Bc, Sand F1    |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 344      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 4           | am. Torf | H10       | nHm      | Sand F4             |
| 7           | am. Torf | H7-8      | nHa      | Ble, Sand F2        |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 345      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 3           | am. Torf | H10       | nHm      | Sand F2             |
| 7           | Hnr      | H7-9      | nHw      | Ble, Bs             |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 346      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHv      | Sand F1             |
| 5,5         | Hnr      | H7-9      | nHw      | Bc                  |
| 11          | Hnr      | H6-8      | nHr      | By, Ble, Bs, Bb     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 347      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F1             |
|             |          |           |          |                     |
| 10          | Hnr, Hnp | H5-8      | nHw/Hr   | Bs, Ble, Bp         |
|             | fS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 348      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F2             |
| 11          | Hnr      | H4/5-8    | nHw/nHr  | Bc, Bp, Ble         |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 349      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F2             |
|             |          |           |          |                     |
| 11          | Hnr      | H5-8      | nHw/nHr  | Bc, Bp, Ble, By, Bs |

|             |          |           |          |                     |
|-------------|----------|-----------|----------|---------------------|
| Nummer      | 350      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 3           | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F2/3           |
| 7,5         | Hnr      | H8        | nHw      | Sand F1             |
| 12          | Hnr      | H4-6      | nHr      | Bs, By, Ble, Bp, Bb |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 351      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 3,5         | am. Torf | H10       | nHa      | Sand F2             |
| 6           | Fmk      |           | Fmk      | c5/6                |
| 10          | Hn       | H4-6      | nHt      | Bs, By              |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 352      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 4           | am. Torf | H10       | nHm      | Sand F3             |
| 6           | Torfsand |           |          |                     |
|             | mS       |           |          | Grus                |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 371      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      |                     |
| 5           | nHr      | H7/9      | nHw      | Bs                  |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 372      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      |                     |
| 5           | nHr      | H7/9      | nHw      |                     |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 373      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHa      |                     |
| 6           | nHr      | H8        | nHw/nHr  | Bs                  |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 374      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 3           | am. Torf | H10       | nHv      |                     |
| 10          | nHr      | H6-9      | nHw      | Bs, By, Bc          |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 375      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 1,5         | am. Torf | H10       | nHv      |                     |
| 9           | nHr      | H6-9      | nHw/nHr  | Bs                  |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |
| Nummer      | 376      |           |          |                     |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz              |
| 2           | am. Torf | H10       | nHv      |                     |
| 10          | nHr      | H6-9      | nHw/nHr  | Bs                  |
|             | mS       |           |          |                     |
|             |          |           |          |                     |

|             |          |           |          |             |
|-------------|----------|-----------|----------|-------------|
| Nummer      | 377      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 8,5         | nHr      | H8-10     | nHw      | Bs, Bc, Ble |
| 9           | mS       |           |          |             |
| 10          | nHr      | H9-10     | nHv      |             |
|             | mS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 378      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2(4)        | am. Torf | H10       | nHv      | Sand F1     |
|             | gS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 379      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 8,5         | nHr      | H7-8      | nHw      |             |
|             | mS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 380      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2           | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 8           | nHr      | H7/9      | nHw      | Bs          |
| 10          | gS       |           |          |             |
| 11          | nHr      | H9        | nHv      |             |
|             | mS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 381      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2           | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 5,5         | nHr      | H7/9      | nHw      | Bs          |
| 7           | gS       |           |          |             |
|             | mS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 382      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 2,5         | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 7           | Hnb      | H6-8      | nHw      | Bs          |
|             | mS       |           |          |             |
|             |          |           |          |             |
| Nummer      | 383      |           |          |             |
| Tiefe in dm | Torfart  | Zers.grad | Horizont | Zusatz      |
| 3           | am. Torf | H10       | nHv      |             |
| 8           | Hnr      | H6-8      | nHw      | Bs          |
| 10          | Torfsand | 10        |          |             |
|             | gS       |           |          |             |

# Bohrprotokolle Sukower Moor (NEL-Trasse) 2011

| Name  | Tiefe<br>[dm] | Substrat           | Zers.<br>Grad | Zusatz             |
|-------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| SM-1  | 3             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 7,5           | Sand H3            |               |                    |
|       | +             | Sand               |               |                    |
| SM-2  | 2             | stark humoser Sand |               | Sand F3            |
|       | 4,5           | Sand               |               |                    |
|       | 11,5          | amorpher Torf      | 10            |                    |
|       | +             | Fms                |               |                    |
| SM-3  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F5            |
|       | 4             | mS                 |               |                    |
|       | 6,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F5            |
|       |               | Su3                |               |                    |
| SM-4  | 1,5           | humoser Sand H3/4  | 10            | Sand F5            |
|       | 5             | humoser Sand H1    | 10            |                    |
|       | +             | mgS                |               |                    |
| SM-5  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | humoser Sand H2    |               | Sand F5            |
|       | +             | gS                 |               | Grus               |
| SM-6  | 4             | humoser Sand H3    |               |                    |
|       | 6,5           | Mittelsand         |               |                    |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-7  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 9             | amorpher Torf      | 10            | Sand F2/3          |
|       | +             | mS                 |               | Humusbänder        |
| SM-8  | 4             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 11            | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | +             | ?                  |               |                    |
| SM-9  | 2,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 11            | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-10 | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3/F4         |
|       | 8             | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble, Grus |
|       | 10            | amorpher Torf      | 10            |                    |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-11 | 1,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F2/F3         |
|       | 7             | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Grus      |
|       | 9,5           | amorpher Torf      | 10            | muddig/sandig      |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-12 | 4             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 6,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F1            |
|       | 8             | Übergang zu Sand   |               | Ble                |
|       | +             | mS                 |               |                    |

| Name  | Tiefe<br>[dm] | Substrat      | Zers.<br>Grad | Zusatz             |
|-------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| SM-16 | 4             | amorpher Torf |               | Sand F4            |
|       | 10,5          | amorpher Torf |               | Sand F2            |
|       | +             | humoser Sand  |               | leicht muddig, Ble |
| SM-17 | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F4/F5         |
|       | 8,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Tonbänder |
|       | 10,5          | humoser mS    |               | H3, Ble            |
|       | +             | mS            |               |                    |
| SM-18 | 3             | humoser Sand  |               | humoser Sand H3 ?  |
|       | 7             | amorpher Torf | 10            | Sand F5, Tonlinsen |
|       | 9             | mS            |               | Ble                |
|       | +             | mS            |               |                    |
| SM-F1 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 3,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3, Ble       |
|       | +             | mS            |               | Ble                |
| SM-F2 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Ble       |
|       | +             | gS            |               | Tonlinsen          |
| SM-F3 | 2,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Ble       |
|       | +             | gS            |               |                    |
| SM-F4 | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F2/F3, Ble    |
|       | 5             | Fmt           |               | Ble                |
|       | +             | mS            |               | Ble                |
| SM-F5 | 6             | amorpher Torf | 10            | Sand F3, Ble       |
|       | 9             | Fmt, mS       |               | Ble                |
|       | +             | Fms           |               | Ble                |
| SM-F6 | 1             | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            | Sand F1            |
|       | 9,5           | amorpher Torf |               | Ble                |
|       | +             | Fmt           |               | Ble                |
| SM-F7 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F4            |
|       | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | 6             | amorpher Torf | 10            | Ble                |
|       | 7,7           | Fmt           |               |                    |
|       | 10            | Fmt           |               | Ble                |
|       | 14            | Fhh           |               | Ble                |
|       | 16            | Fmu           |               |                    |
|       | 45            | Fmt           |               |                    |
| SM-F8 | 1,5           | amorpher Torf | 10            |                    |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            |                    |
|       | 7             | amorpher Torf | 10            | Ble                |
|       | 8,5           | amorpher Torf | 10            | Ton/Torf mix       |
|       | +             | Fmt           |               | fS                 |



| Name  | Tiefe<br>[dm] | Substrat           | Zers.<br>Grad | Zusatz             |
|-------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| SM-1  | 3             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 7,5           | Sand H3            |               |                    |
|       | +             | Sand               |               |                    |
| SM-2  | 2             | stark humoser Sand |               | Sand F3            |
|       | 4,5           | Sand               |               |                    |
|       | 11,5          | amorpher Torf      | 10            |                    |
|       | +             | Fms                |               |                    |
| SM-3  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F5            |
|       | 4             | mS                 |               |                    |
|       | 6,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F5            |
|       |               | Su3                |               |                    |
| SM-4  | 1,5           | humoser Sand H3/4  | 10            | Sand F5            |
|       | 5             | humoser Sand H1    | 10            |                    |
|       | +             | mgS                |               |                    |
| SM-5  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | humoser Sand H2    |               | Sand F5            |
|       | +             | gS                 |               | Grus               |
| SM-6  | 4             | humoser Sand H3    |               |                    |
|       | 6,5           | Mittelsand         |               |                    |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-7  | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 9             | amorpher Torf      | 10            | Sand F2/3          |
|       | +             | mS                 |               | Humusbänder        |
| SM-8  | 4             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 11            | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | +             | ?                  |               |                    |
| SM-9  | 2,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 11            | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-10 | 2             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3/F4         |
|       | 8             | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Ble, Grus |
|       | 10            | amorpher Torf      | 10            |                    |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-11 | 1,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F2/F3         |
|       | 7             | amorpher Torf      | 10            | Sand F1, Grus      |
|       | 9,5           | amorpher Torf      | 10            | muddig/sandig      |
|       | +             | mS                 |               |                    |
| SM-12 | 4             | amorpher Torf      | 10            | Sand F3            |
|       | 6,5           | amorpher Torf      | 10            | Sand F1            |
|       | 8             | Übergang zu Sand   |               | Ble                |
|       | +             | mS                 |               |                    |

| Name  | Tiefe<br>[dm] | Substrat      | Zers.<br>Grad | Zusatz             |
|-------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| SM-16 | 4             | amorpher Torf |               | Sand F4            |
|       | 10,5          | amorpher Torf |               | Sand F2            |
|       | +             | humoser Sand  |               | leicht muddig, Ble |
| SM-17 | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F4/F5         |
|       | 8,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Tonbänder |
|       | 10,5          | humoser mS    |               | H3, Ble            |
|       | +             | mS            |               |                    |
| SM-18 | 3             | humoser Sand  |               | humoser Sand H3 ?  |
|       | 7             | amorpher Torf | 10            | Sand F5, Tonlinsen |
|       | 9             | mS            |               | Ble                |
|       | +             | mS            |               |                    |
| SM-F1 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 3,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3, Ble       |
|       | +             | mS            |               | Ble                |
| SM-F2 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Ble       |
|       | +             | gS            |               | Tonlinsen          |
| SM-F3 | 2,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            | Sand F2, Ble       |
|       | +             | gS            |               |                    |
| SM-F4 | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F2/F3, Ble    |
|       | 5             | Fmt           |               | Ble                |
|       | +             | mS            |               | Ble                |
| SM-F5 | 6             | amorpher Torf | 10            | Sand F3, Ble       |
|       | 9             | Fmt, mS       |               | Ble                |
|       | +             | Fms           |               | Ble                |
| SM-F6 | 1             | amorpher Torf | 10            | Sand F3            |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            | Sand F1            |
|       | 9,5           | amorpher Torf |               | Ble                |
|       | +             | Fmt           |               | Ble                |
| SM-F7 | 1,5           | amorpher Torf | 10            | Sand F4            |
|       | 4             | amorpher Torf | 10            | Sand F1, Ble       |
|       | 6             | amorpher Torf | 10            | Ble                |
|       | 7,7           | Fmt           |               |                    |
|       | 10            | Fmt           |               | Ble                |
|       | 14            | Fhh           |               | Ble                |
|       | 16            | Fmu           |               |                    |
|       | 45            | Fmt           |               |                    |
| SM-F8 | 1,5           | amorpher Torf | 10            |                    |
|       | 5             | amorpher Torf | 10            |                    |
|       | 7             | amorpher Torf | 10            | Ble                |
|       | 8,5           | amorpher Torf | 10            | Ton/Torf mix       |
|       | +             | Fmt           |               | fS                 |

## Anhang C

### Klimadaten

#### Klimadaten Schwerin – Mittel 1961-1990 (Quelle DWD)

| Monat | Jan  | Feb | Mar | Apr | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt | Nov | Dez | Jahr  |
|-------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|
| [mm]  | 46   | 33  | 42  | 45  | 52   | 65   | 72   | 54   | 55   | 45  | 58  | 55  | 620,3 |
| [°C]  | -0,4 | 0,3 | 3,2 | 7,1 | 12,2 | 15,5 | 16,8 | 16,7 | 13,5 | 9,4 | 4,6 | 1,3 | 8,4   |

#### Klimadaten Ludwigslust – Mittel 1961-1990 (Quelle DWD)

| Monat | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| [mm]  | 53  | 35  | 44  | 48  | 52  | 70  | 71  | 66  | 55  | 43  | 53  | 59  | 647,3 |

#### Klimadaten Crivitz – Mittel 1961-1990 (Quelle DWD)

| Monat | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| [mm]  | 47  | 32  | 42  | 44  | 52  | 61  | 73  | 56  | 50  | 44  | 56  | 59  | 614,5 |

#### Klimadaten Parchim – Mittel 1961-1990 (Quelle DWD)

| Monat | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| [mm]  | 49  | 34  | 42  | 45  | 47  | 62  | 63  | 62  | 48  | 37  | 54  | 53  | 597,3 |

### Kapitel 4.4 Bilanzierung der C-Speicherung MSK-Tiefenbereiche verwendete Werte

| MSK-Tiefenbereiche | für Berechnungen<br>verwendete Werte | Flächenanteile in den Poldern<br>Schwarzer Graben I-IV, Pekatel,<br>Sukower Moor |
|--------------------|--------------------------------------|--|
| [dm]               | [dm]                                 | [ha]   |
| 2-4                | 3                                    | 82,04  |
| 4-8                | 6                                    | 667,79   |
| 8-12               | 10                                   | 336,58   |
| 12-30              | 14                                   | 394,20   |
| 30-50              | 30                                   | 53,11  |
| 50-60              | 50                                   | 6,68   |
| >60                | 60                                   | 0,22   |

StatistikSchwarzer Graben IITest auf Normal-VerteilungC-Speicherung**Results of the Shapiro-Wilk test for normality:**

Data of Block A (red):

```
-----
Nr. of Data : 6
Mean : 688.7156
Std. Dev. : 152.6413
W-statistic : 0.9294
p(W) : 0.5753
```

**Results of the Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors one-sample test for normality:**

Data of Block A (red):

```
-----
Nr. of Data : 6
Mean : 688.7156
Std. Dev. : 167.2101
KS-statistic : 1.0000 (p = 0.000)
LF-statistic : 0.2673 (p > 0.2)
```

critical values:

alpha KS(a) LF(a)

```
-----
0.01 : 0.6171 0.3636
0.05 : 0.5194 0.3246
0.10 : 0.4680 0.2968
0.15 : 0.4353 0.2792
0.20 : 0.4103 0.2665
-----
```

Sukower MoorTest auf Normal-VerteilungC-Speicherung**Results of the Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors one-sample test for normality:**

Data of Block A (red):

```
-----
Nr. of Data : 6
Mean : 844.5984
Std. Dev. : 219.5656
KS-statistic : 1.0000 (p = 0.000)
LF-statistic : 0.2762 (p = 0.185)
```

critical values:

alpha KS(a) LF(a)

```
-----
0.01 : 0.6171 0.3636
0.05 : 0.5194 0.3246
0.10 : 0.4680 0.2968
0.15 : 0.4353 0.2792
0.20 : 0.4103 0.2665
-----
```

**Results of the two-sample F-test:**

Data of Block A (red):

Nr. of Data : 8

Mean : 803.66318

Std. Dev. : 230.72652

Data of Block B (blue):

Nr. of Data : 6

Mean : 688.71565

Std. Dev. : 152.64126

F-statistic: 2.2848

deg. freedom (numerator): 7

deg. freedom (denominator): 5

critical F-values:

alpha F(a)

-----

0.001 : 28.1626

0.002 : 21.0419

0.005 : 14.2004

0.01 : 10.4555

0.02 : 7.6137

0.025 : 6.8531

0.05 : 4.8759

0.1 : 3.3679

-----

**Results of the two-sample t-test:**

Data of Block A (red):

Nr. of Data : 6

Mean : 688.71565

Std. Dev. : 152.64126

Data of Block B (blue):

Nr. of Data : 6

Mean : 844.59840

Std. Dev. : 200.43503

t-statistic : -1.5156

pooled stdv. : 178.1482

deg. Freedom: 10

critical t-values:

alpha t(alpha)

-----

0.001 : 4.1437

0.002 : 3.7162

0.005 : 3.1693

0.01 : 2.7638

0.02 : 2.3593

0.025 : 2.2281

0.05 : 1.8125

0.1 : 1.3722

-----

**Korrelationsanalyse Corg vs. TRD**[DatenSet1] **Sukower Moor****Aufgenommene/Entfernte Variablenb**

| Modell | Aufgenommene Variablen | Entfernte Variablen | Methode   |
|--------|------------------------|---------------------|-----------|
| 1      | V2a                    |                     | Einschluß |

**Modellzusammenfassung**

| Modell | R    | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1      | ,913 | ,834      | ,826                   | 4,77804                      |

**ANOVA**

| Modell |                                | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F       | Sig. |
|--------|--------------------------------|--------------|----|---------------------|---------|------|
| 1      | Regression                     | 2629,630     | 1  | 2629,630            | 115,185 | ,000 |
|        | Nicht standardisierte Residuen | 525,083      | 23 | 22,830              |         |      |
|        | Gesamt                         | 3154,713     | 24 |                     |         |      |

**Koeffizientena**

| Modell |             | Nicht standardisierte Koeffizienten |                | Standardisierte Koeffizienten | T       | Sig. | 95,0% Konfidenzintervalle für B |            |
|--------|-------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------|------|---------------------------------|------------|
|        |             | Regressionskoeffizient B            | Standardfehler | Beta                          |         |      | Untergrenze                     | Obergrenze |
| 1      | (Konstante) | 61,746                              | 1,937          |                               | 31,881  | ,000 | 57,740                          | 65,753     |
|        | V2          | -53,229                             | 4,960          | -,913                         | -10,732 | ,000 | -63,488                         | -42,969    |

[DatenSet1] **Schwarzer Graben II****Aufgenommene/Entfernte Variablenb**

| Modell | Aufgenommene Variablen | Entfernte Variablen | Methode   |
|--------|------------------------|---------------------|-----------|
| 1      | V6a                    |                     | Einschluß |

**Modellzusammenfassung**

| Modell | R    | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1      | ,876 | ,767      | ,752                   | 5,51474                      |

**ANOVA**

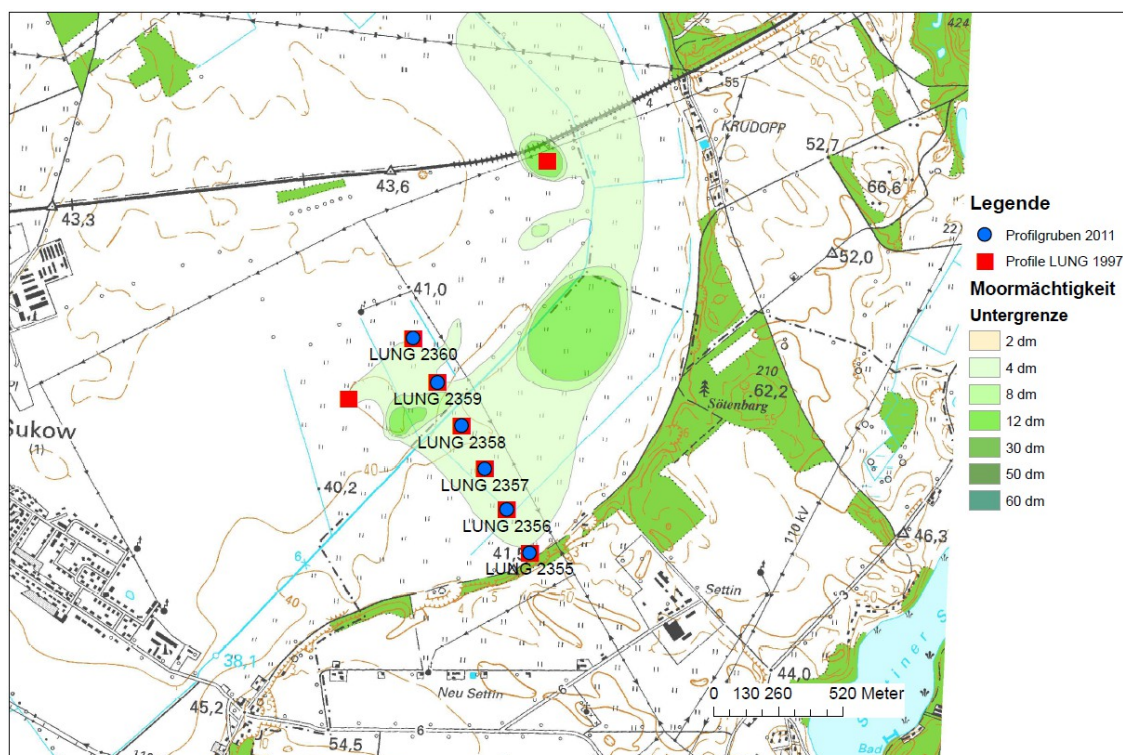
| Modell |                                | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F      | Sig. |
|--------|--------------------------------|--------------|----|---------------------|--------|------|
| 1      | Regression                     | 1600,987     | 1  | 1600,987            | 52,643 | ,000 |
|        | Nicht standardisierte Residuen | 486,598      | 16 | 30,412              |        |      |
|        | Gesamt                         | 2087,585     | 17 |                     |        |      |

**Koeffizientena**

| Modell |             | Nicht standardisierte Koeffizienten |                | Standardisierte Koeffizienten | T      | Sig. | 95,0% Konfidenzintervalle für B |            |
|--------|-------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|---------------------------------|------------|
|        |             | Regressionskoeffizient B            | Standardfehler | Beta                          |        |      | Untergrenze                     | Obergrenze |
| 1      | (Konstante) | 58,260                              | 2,225          |                               | 26,184 | ,000 | 53,543                          | 62,977     |

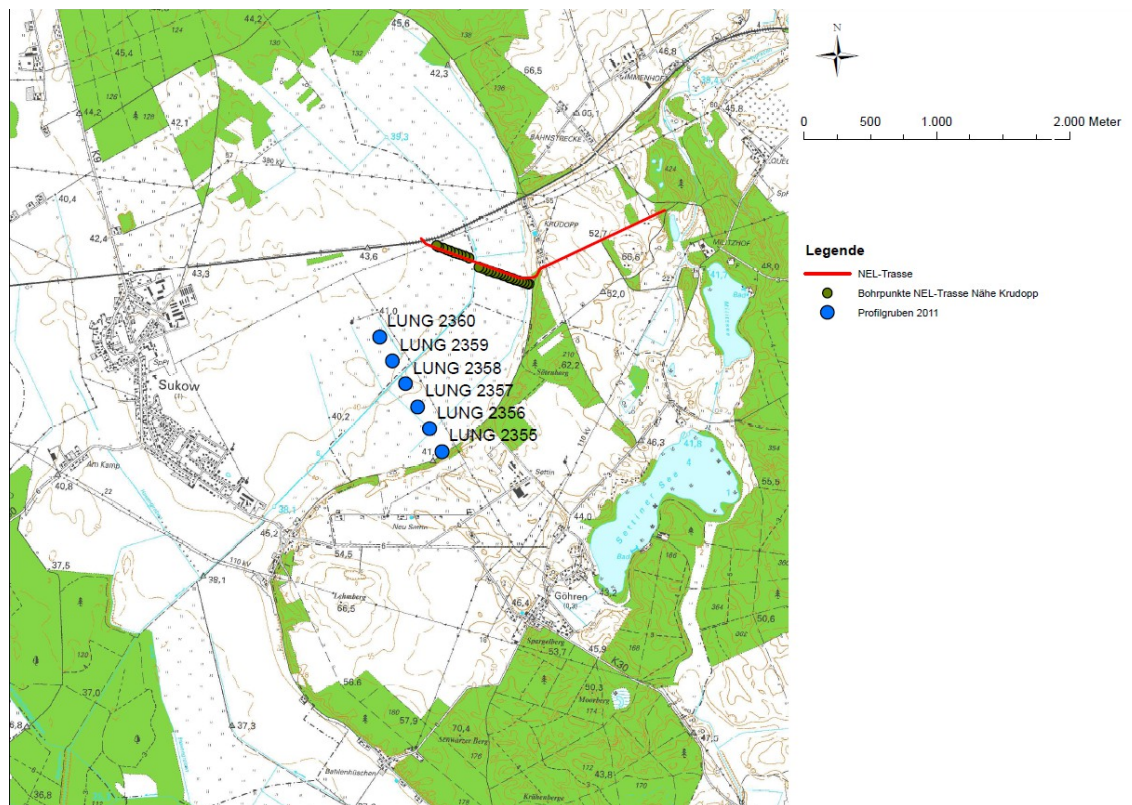




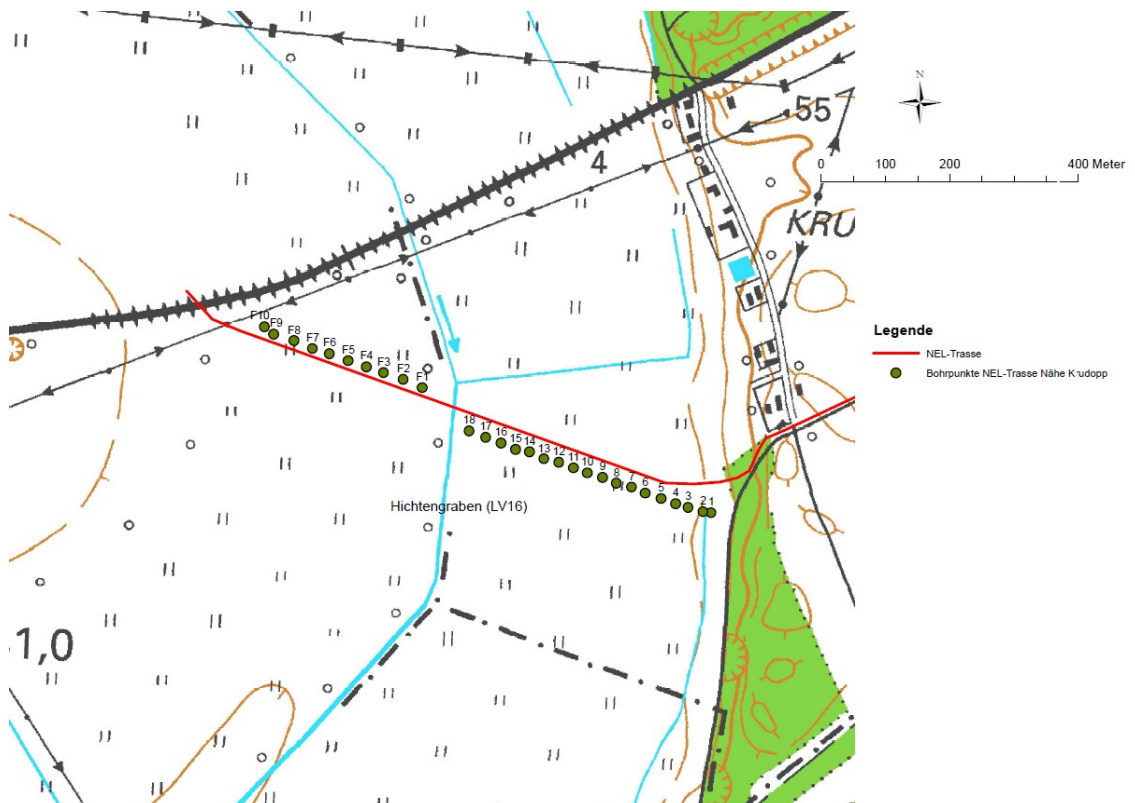




## Verlauf der NEL-Trasse durch das Sukower Moor

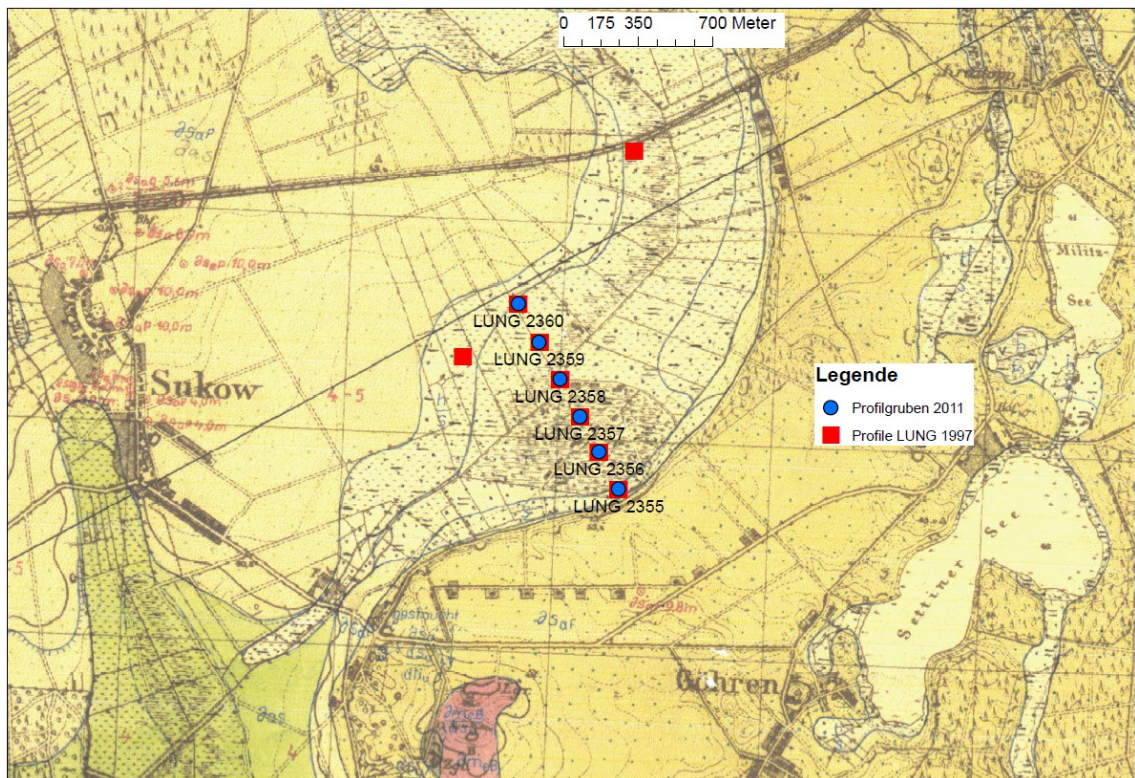


## Lage der Bohrungen und Profile nahe der NEL-Trasse

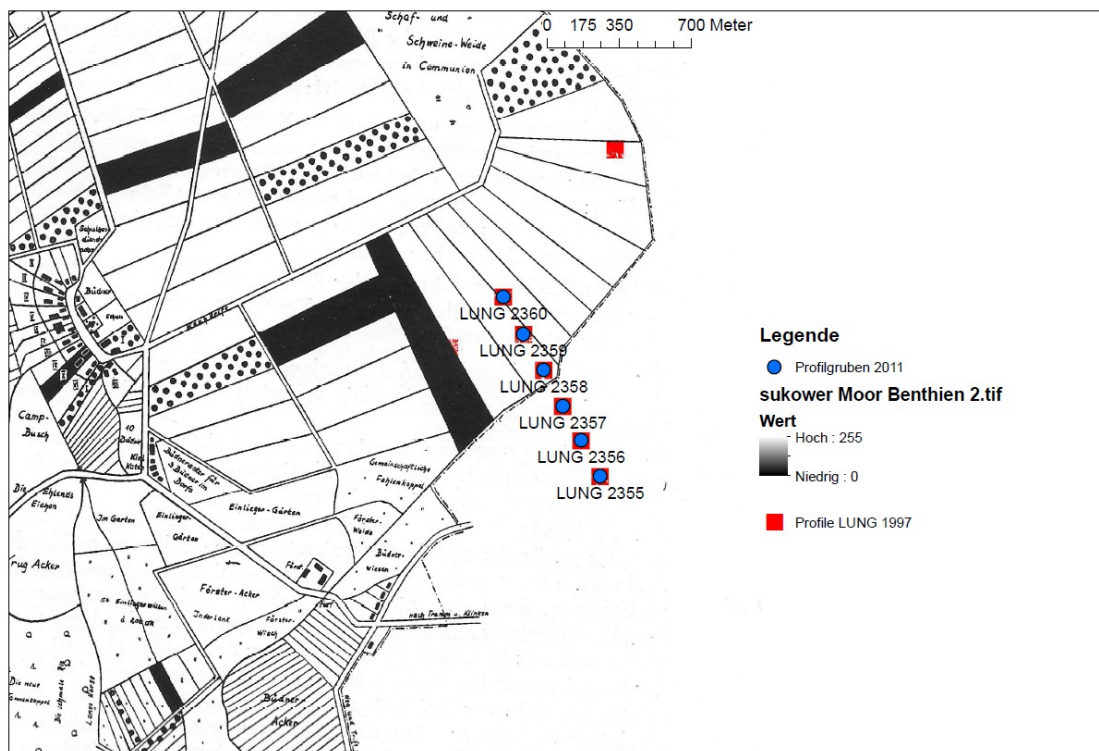




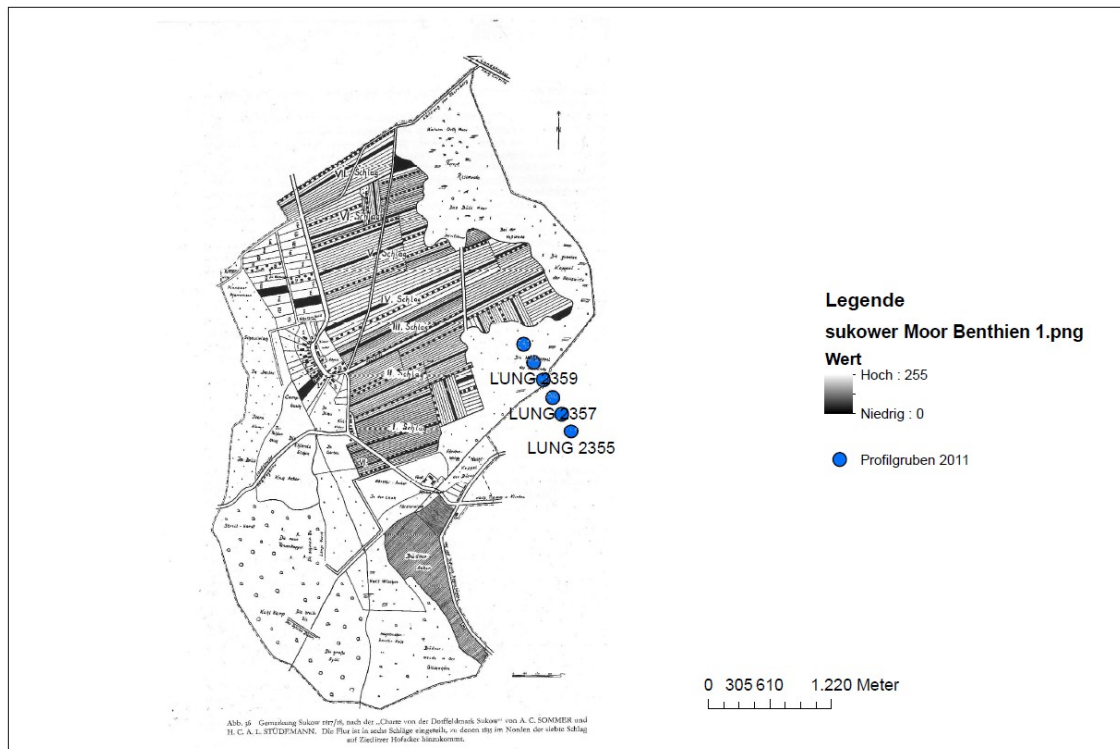
# Profilgruben im Sukower Moor auf preußischer Generalkarte um 1920



# Gemarkung Sukow/Sukower Moor mit Flächenutzung nach der Separation um 1850 (aus Benthien 1960)



# Gemarkung Sukow vor der Separation um 1817/18 (aus Benthien 1960)



## Anhang E Florenkartierung

|                 |               |                                       |   |                          |              |                      |            |   |              |                  |  |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|---|--------------------------|--------------|----------------------|------------|---|--------------|------------------|--|
| Gebiet          |               | Aufnahmeort                           |   | LUNG 2356                |              | Probefläche (m²)     |            | MTK Nr.   |              | lf. Aufnahme-Nr: |  |
| Settiner Moor   |               | Quadrat                               |   | 3                        |              | 30                   |            | 5   |              | 6                |  |
| Bestand         |               | Nutzungsart                           |   | Aspekt / Jahreszeit      |              | Kartenauszug :       |            | Datum   |              |                  |  |
| 7               |               | Wirtschaftsgrünland, 3- bis 4 schurig |   | Übergang Früh-Mittsommer |              | 10                   |            | 22.06.2011  |              |                  |  |
| Schichten       | B Baumschicht | S Strauchschicht                      | K Krautschicht  | M Moose                  | V Verjüngung | Artenanzahl          |            | Exposition  |              | flach            |  |
| Höhe (cm)       |               |                                       |   |                          |              |                      |            | N....-O....-S....-W....                             |              |                  |  |
| Artenanzahl     | 0             | 0                                     | 4   | 0                        | 0            |                      |            | Neigung (%)   |              |                  |  |
| Deckungsgrad(%) |               |                                       | 100   |                          |              | Biotoptyp            |            | Höhe über NN  |              | 40m              |  |
|                 |               | Besonderheiten                        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |                          | 16           |                      | Bearbeiter |   | 17           |                  |  |
|                 | 14            |                                       |   |                          |              |                      | Junghans   |   |              |                  |  |
| Aufnahme        |               |                                       |   |                          |              |                      |            | Artmächtigkeit und Soziabilität nach Braun-Blanquet |              |                  |  |
| Feldschicht     | Art           |                                       |   | Familie                  |              | Trivialname          |            | Dominanz  | Soziabilität | Vitalität        |  |
| 18              |               | 19                                    |   | 20                       |              | 21                   |            | 22  | 23           | 24               |  |
| K               | Rorippa       | palustris                             |   | Brassicaceae             |              | Wilde Sumpfkresse    |            | 3   |              |                  |  |
| K               | Capsella      | bursa pastoris                        |   | Brassicaceae             |              | Hirtentäschel        |            | 2   |              |                  |  |
| K               | Taraxacum     | officinale                            |   | Asteraceae               |              | Löwenzahn            |            | 20  |              |                  |  |
| K               | Lolium        | perenne                               |   | Poaceae                  |              | Deutsches Weidelgras |            | 75  |              |                  |  |
|                 |               |                                       |   |                          |              |                      |            |   |              |                  |  |

|                 |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 |                                     |  |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|---|-----------------|--------------|--------------------------|--|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| Gebiet          |               | Aufnahmeort                           |   | LUNG 2357       |              | Probefläche (m²)         |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:                    |  |
| Settiner Moor   |               | Quadrat                               |   | 3               |              | 30                       |  | 5              |                                 | 6                                   |  |
| Bestand         |               | Nutzungsart                           |   |                 |              | Aspekt / Jahreszeit      |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                               |  |
| 7               |               | Wirtschaftsgrünland, 3- bis 4 schurig |   |                 |              | Übergang Früh-Mittsommer |  | 10             |                                 | 22.06.2011                          |  |
| Schichten       | B Baumschicht | S Strauchschicht                      | K Krautschicht  | M Moose         | V Verjüngung | Artenanzahl              |  |                |                                 | Exposition flach                    |  |
| Höhe (cm)       |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 | N....-..O....-...S....-...W....-... |  |
| Artenanzahl     | 0             | 0                                     | 6   | 0               | 0            |                          |  |                |                                 | Neigung (%)                         |  |
| Deckungsgrad(%) |               |                                       | 100   |                 |              | Biotoptyp                |  |                |                                 | Höhe über NN 40m                    |  |
|                 |               | Besonderheiten                        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |                 |              | 16                       |  |                |                                 | Bearbeiter 17                       |  |
|                 | 14            |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 | Junghans                            |  |
| Aufnahme        |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                                     |  |
|                 |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                | nach Braun-Blanquet             |                                     |  |
| Feldschicht     | Art           |                                       |   | Familie         |              | Trivialname              |  | Dominanz       | Soziabilität                    | Vitalität                           |  |
| 18              |               | 19                                    |   | 20              |              | 21                       |  | 22             | 23                              | 24                                  |  |
| K               | Anthriscus    | sylvestris                            |   | Apiaceae        |              | Wiesenkerbel             |  | 1              |                                 |                                     |  |
| K               | Capsella      | bursa pastoris                        |   | Brassicaceae    |              | Hirtentäschel            |  | 5              |                                 |                                     |  |
| K               | Taraxacum     | officinale                            |   | Asteraceae      |              | Löwenzahn                |  | 15             |                                 |                                     |  |
| K               | Lolium        | perenne                               |   | Poaceae         |              | Deutsches Weidelgras     |  | 72             |                                 |                                     |  |
| K               | Stellaria     | media                                 |   | Caryophyllaceae |              | Vogelmiere               |  | 2              |                                 |                                     |  |
| K               | Ranunculus    | repens                                |   | Ranunculaceae   |              | Kriechender Hahnenfuß    |  | 5              |                                 |                                     |  |

|                 |               |                                       |   |            |              |                          |  |                |                                 |                      |  |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|---|------------|--------------|--------------------------|--|----------------|---------------------------------|----------------------|--|
| Gebiet          |               | Aufnahmeort                           |   | LUNG 2358  |              | Probefläche (m²)         |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:     |  |
| Settiner Moor   |               | Quadrat                               |   | 3          |              | 30                       |  | 5              |                                 | 6                    |  |
| Bestand         |               | Nutzungsart                           |   |            |              | Aspekt / Jahreszeit      |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                |  |
| 7               |               | Wirtschaftsgrünland, 3- bis 4 schürig |   |            |              | Übergang Früh-Mittsommer |  | 10             |                                 | 22.06.2011           |  |
| Schichten       | B Baumschicht | S Strauchschicht                      | K Krautschicht  | M Moose    | V Verjüngung | Artenanzahl              |  |                |                                 | Exposition flach     |  |
| Höhe (cm)       |               |                                       |   |            |              |                          |  |                |                                 | N....O....S....W.... |  |
| Artenanzahl     | 0             | 0                                     | 3   | 0          | 0            |                          |  |                |                                 | Neigung (%)          |  |
| Deckungsgrad(%) |               |                                       | 100   |            |              | Biotoptyp                |  |                |                                 | Höhe über NN 40m     |  |
|                 |               | Besonderheiten                        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |            |              | 16                       |  |                |                                 | Bearbeiter 17        |  |
|                 | 14            |                                       |   |            |              |                          |  |                |                                 | Junghans             |  |
| Aufnahme        |               |                                       |   |            |              |                          |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                      |  |
|                 |               |                                       |   |            |              |                          |  |                | nach Braun-Blanquet             |                      |  |
| Feldschicht     | Art           |                                       |   | Familie    |              | Trivialname              |  | Dominanz       | Soziabilität                    | Vitalität            |  |
| 18              |               | 19                                    |   | 20         |              | 21                       |  | 22             | 23                              | 24                   |  |
| K               | Poa           | pratensis                             |   | Poaceae    |              | Wiesen-Rispengras        |  | 50             |                                 |                      |  |
| K               | Lolium        | perenne                               |   | Poaceae    |              | Deutsches Weidelgras     |  | 30             |                                 |                      |  |
| K               | Taraxacum     | officinale                            |   | Asteraceae |              | Löwenzahn                |  | 20             |                                 |                      |  |
|                 |               |                                       |   |            |              |                          |  |                |                                 |                      |  |

|                 |               |                                       |   |              |              |                          |  |                |                                 |                          |  |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|---|--------------|--------------|--------------------------|--|----------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Gebiet          |               | Aufnahmeort                           |   | LUNG 2359    |              | Probefläche (m²)         |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |  |
| Settiner Moor   |               | Quadrat                               |   | 3            |              | 30                       |  | 5              |                                 | 6                        |  |
| Bestand         |               | Nutzungsart                           |   |              |              | Aspekt / Jahreszeit      |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                    |  |
| 7               |               | Wirtschaftsgrünland, 3- bis 4 schurig |   |              |              | Übergang Früh-Mittsommer |  | 10             |                                 | 23.06.2011               |  |
| Schichten       | B Baumschicht | S Strauchschicht                      | K Krautschicht  | M Moose      | V Verjüngung | Artenanzahl              |  |                |                                 | Exposition flach         |  |
| Höhe (cm)       |               |                                       |   |              |              |                          |  |                |                                 | N.....O.....S.....W..... |  |
| Artenanzahl     | 0             | 0                                     | 7   | 0            | 0            |                          |  |                |                                 | Neigung (%)              |  |
| Deckungsgrad(%) |               |                                       | 100   |              |              | Biotoptyp                |  |                |                                 | Höhe über NN 40m         |  |
|                 |               | Besonderheiten                        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |              |              | 16                       |  |                |                                 | Bearbeiter 17            |  |
|                 | 14            |                                       |   |              |              |                          |  |                |                                 | Junghans                 |  |
| Aufnahme        |               |                                       |   |              |              |                          |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |  |
|                 |               |                                       |   |              |              |                          |  |                | nach Braun-Blanquet             |                          |  |
| Feldschicht     | Art           |                                       |   | Familie      |              | Trivialname              |  | Deckungsgrad % | Soziabilität                    | Vitalität                |  |
| 18              |               | 19                                    |   | 20           |              | 21                       |  | 22             | 23                              | 24                       |  |
| K               | Capsella      | bursa pastoris                        |   | Brassicaceae |              | Hirtentäschel            |  | 42             |                                 |                          |  |
| K               | Phleum        | pratense                              |   | Poaceae      |              | Wiesenlieschgras         |  | 33             |                                 |                          |  |
| K               | Lolium        | perenne                               |   | Poaceae      |              | Deutsches Weidelgras     |  | 17             |                                 |                          |  |
| K               | Rumex         | acetosa                               |   | Polygonaceae |              | Sauerampfer              |  | 1              |                                 |                          |  |
| K               | Rumex         | crispus                               |   | Polygonaceae |              | Krauser Ampfer           |  | 1              |                                 |                          |  |
| K               | Trifolium     | repens                                |   | Fabaceae     |              | Weißklee                 |  | 5              |                                 |                          |  |
| K               | Taraxacum     | officinale                            |   | Asteraceae   |              | Löwenzahn                |  | 1              |                                 |                          |  |



|                 |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 |                                  |  |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|---|-----------------|--------------|--------------------------|--|----------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Gebiet          |               | Aufnahmeort                           |   | LUNG 2360       |              | Probefläche (m²)         |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:                 |  |
| Settiner Moor   |               | Quadrat                               |   | 3               |              | 30                       |  | 5              |                                 | 6                                |  |
| Bestand         |               | Nutzungsart                           |   |                 |              | Aspekt / Jahreszeit      |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                            |  |
| 7               |               | Wirtschaftsgrünland, 3- bis 4 schürig |   |                 |              | Übergang Früh-Mittsommer |  | 10             |                                 | 23.06.2011                       |  |
| Schichten       | B Baumschicht | S Strauchschicht                      | K Krautschicht  | M Moose         | V Verjüngung | Artenanzahl              |  |                |                                 | Exposition flach                 |  |
| Höhe (cm)       |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 | N....-..O....-..S....-..W....-.. |  |
| Artenanzahl     | 0             | 0                                     | 7   | 0               | 0            |                          |  |                |                                 | Neigung (%)                      |  |
| Deckungsgrad(%) |               |                                       | 100   |                 |              | Biotoptyp                |  |                |                                 | Höhe über NN 40m                 |  |
|                 |               | Besonderheiten                        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor über Verlandungsmoor |                 |              | 16                       |  |                |                                 | Bearbeiter 17                    |  |
|                 | 14            |                                       |   |                 |              |                          |  |                |                                 | Junghans                         |  |
| Aufnahme        |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                                  |  |
|                 |               |                                       |   |                 |              |                          |  |                | nach Braun-Blanquet             |                                  |  |
| Feldschicht     | Art           |                                       |   | Familie         |              | Trivialname              |  | Deckungsgrad % | Soziabilität                    | Vitalität                        |  |
| 18              |               | 19                                    |   | 20              |              | 21                       |  | 22             | 23                              | 24                               |  |
| K               | Phleum        | pratense                              |   | Poaceae         |              | Wiesenlieschgras         |  | 43             |                                 |                                  |  |
| K               | Lolium        | perenne                               |   | Poaceae         |              | Deutsches Weidelgras     |  | 30             |                                 |                                  |  |
| K               | Capsella      | bursa pastoris                        |   | Brassicaceae    |              | Hirtentäschel            |  | 15             |                                 |                                  |  |
| K               | Stellaria     | media                                 |   | Caryophyllaceae |              | Vogelmiere               |  | 3              |                                 |                                  |  |
| K               | Myosotis      | arvensis                              |   | Boraginaceae    |              | Acker-Vergißmeinnicht    |  | 2              |                                 |                                  |  |
| K               | Trifolium     | repens                                |   | Fabaceae        |              | Weißklee                 |  | 5              |                                 |                                  |  |
| K               | Festuca       | rubra                                 |   | Poaceae         |              | Rotschwingel             |  | 2              |                                 |                                  |  |

|                                     |               |                               |   |                 |              |                       |  |                |                                 |                          |  |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------------|---|-----------------|--------------|-----------------------|--|----------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Gebiet                              |               | Aufnahmeort                   |   | LUNG 2526       |              | Probefläche (m²)      |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |  |
| Lewitz, Schwarzer Graben II         |               | Quadrat                       |   | 3               |              | 30                    |  | 5              |                                 | 6                        |  |
| Bestand                             |               | Nutzungsart                   |   |                 |              | Aspekt / Jahreszeit   |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                    |  |
| Lolium perenne dominiertes Grünland |               | Mahdnutzung, 2- bis 3 schürig |   |                 |              | Hochsommer            |  | 10             |                                 | 27.07.2011               |  |
| Schichten                           | B Baumschicht | S Strauchschicht              | K Krautschicht  | M Moose         | V Verjüngung | Artenanzahl           |  |                |                                 | Exposition 13            |  |
| Höhe (cm)                           |               |                               |   |                 |              | 10 Krautige           |  |                |                                 | N.....O.....S.....W..... |  |
| Artenanzahl                         | 0             | 0                             | 10  | 0               | 0            |                       |  |                |                                 | Neigung (%)              |  |
| Deckungsgrad(%)                     |               |                               | 100   |                 |              | Biotoptyp             |  |                |                                 | Höhe über NN ca. 35m     |  |
| 100                                 |               | Besonderheiten                | entwässertes Niedermoor, vermutlich Versumpfungsmoor mit Durchströmungsmoor vermischt |                 |              | 16                    |  |                |                                 | Bearbeiter 17            |  |
|                                     | 14            |                               |   |                 |              |                       |  |                |                                 | Junghans                 |  |
| Aufnahme                            |               |                               |   |                 |              |                       |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |  |
|                                     |               |                               |   |                 |              |                       |  |                | nach Braun-Blanquet             |                          |  |
| Feldschicht                         | Art           |                               |   | Familie         |              | Trivialname           |  | Dominanz       | Soziabilität                    | Vitalität                |  |
| 18                                  |               | 19                            |   | 20              |              | 21                    |  | 22             | 23                              | 24                       |  |
| K                                   | Lolium        | perenne                       |   | Poaceae         |              | Deutsches Weidelgras  |  | 70             |                                 |                          |  |
| K                                   | Taraxacum     | officinale                    |   | Asteraceae      |              | Löwenzahn             |  | 19,7           |                                 |                          |  |
| K                                   | Trifolium     | repens                        |   | Fabaceae        |              | Weißklee              |  | 5              |                                 |                          |  |
| K                                   | Crepis        | biennis                       |   | Asteraceae      |              | Wiesen-Pippau         |  | 1              |                                 |                          |  |
| K                                   | Stellaria     | media                         |   | Caryophyllaceae |              | Vogelmiere            |  | 1              |                                 |                          |  |
| K                                   | Ranunculus    | repens                        |   | Ranunculaceae   |              | Kriechender Hahnenfuß |  | 2              |                                 |                          |  |
|                                     | Anchusa       | officinalis                   |   | Boraginaceae    |              | Ochsenzunge           |  | 1              |                                 |                          |  |
| K                                   | Rumex         | acetosa                       |   | Polygonaceae    |              | Sauerampfer           |  | 0,1            |                                 |                          |  |
|                                     | Arrhenatherum | elatius                       |   | Poaceae         |              | Glatthafer            |  | 0,1            |                                 |                          |  |
| K                                   | Capsella      | bursa pastoris                |   | Brassicaceae    |              | Hirtentäschel         |  | 0,1            |                                 |                          |  |



|                                   |               |                       |   |                 |                     |                             |                |                   |                                 |                          |            |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---|-----------------|---------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|
| Gebiet                            |               | Aufnahmeort           |   | Meli 377        |                     | Probefläche (m²)            |                | MTK Nr.           |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |            |
| Lewitz/ Schwarzer Graben II       |               | Quadrat               |   | 3               |                     | 15*15                       |                | 5                 |                                 | 6                        |            |
| Bestand                           |               | Nutzungsart           |   |                 | Aspekt / Jahreszeit |                             | Kartenauszug : |                   |                                 | Datum                    |            |
| gestörte Moorwiesen- gesellschaft |               | Weide/ Vogelrastplatz |   |                 | Hochsommer          |                             | 10             | 53° 27' 06,30“ N  |                                 |                          | 02.08.2011 |
|                                   |               |                       |   |                 |                     |                             |                | 011° 30' 32,84“ E |                                 |                          |            |
| Schichten                         | B Baumschicht | S Strauchschicht      | K Krautschicht  | M Moose         | V Verjüngung        | Artenanzahl                 |                |                   |                                 | Exposition               | 13         |
| Höhe (cm)                         |               |                       |   |                 |                     | 20 Krautige aus 11 Familien |                |                   |                                 | N.....O.....S.....W..... |            |
| Artenanzahl                       | 0             | 0                     | 20  | 0               | 0                   |                             |                |                   |                                 | Neigung (%)              |            |
| Deckungsgrad(%)                   |               |                       | 100   |                 |                     | Biotoptyp                   |                |                   |                                 | Höhe über NN ca. 34m     |            |
|                                   |               | Besonderheiten        | entwässertes Niedermoor, vermutlich<br>Mix von Versumpfungsmoor mit<br>Durchströmungsmoor |                 |                     |                             |                |                   |                                 | Bearbeiter               |            |
|                                   |               |                       |   |                 |                     |                             |                |                   |                                 | Junghans                 |            |
| Aufnahme                          |               |                       |   |                 |                     |                             |                |                   | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |            |
|                                   |               |                       |   |                 |                     |                             |                |                   | nach Braun-Blanquet             |                          |            |
| Feldschicht                       | Art           |                       |   | Familie         |                     | Trivialname                 |                |                   | Dominanz                        | Soziabilität             | Vitalität  |
| 18                                |               | 19                    |   | 20              |                     | 21                          |                |                   | 22                              | 23                       | 24         |
| K                                 | Juncus        | effusus               |   | Juncaceae       |                     | Flatterbinse                |                |                   | 15                              |                          |            |
| K                                 | Deschampsia   | cespitosa             |   | Poaceae         |                     | Rasenschmiele               |                |                   | 15                              |                          |            |
| K                                 | Alopecurus    | pratensis             |   | Poaceae         |                     | Wiesen-Fuchsschwanz         |                |                   | 14                              |                          |            |
| K                                 | Trifolium     | repens                |   | Fabaceae        |                     | Weißklee                    |                |                   | 10                              |                          |            |
| K                                 | Leontodon     | autumnalis            |   | Asteraceae      |                     | Herbst-Löwenzahn            |                |                   | 9                               |                          |            |
| K                                 | Ranunculus    | repens                |   | Ranunculaceae   |                     | Kriechender Hahnenfuß       |                |                   | 1                               |                          |            |
| K                                 | Arabidopsis   | thaliana              |   | Brassicaceae    |                     | Acker-Schmalwand            |                |                   | 0,5                             |                          |            |
| K                                 | Cardamine     | pratensis             |   | Brassicaceae    |                     | Wiesenschaumkraut           |                |                   | 0,5                             |                          |            |
| K                                 | Rumex         | acetosa               |   | Polygonaceae    |                     | Sauerampfer                 |                |                   | 5                               |                          |            |
| K                                 | Vicia         | cracca                |   | Fabaceae        |                     | Vogel-Wicke                 |                |                   | 1                               |                          |            |
| K                                 | Myosotis      | scorpioides           |   | Boraginaceae    |                     | Sump-Vergißmeinnicht        |                |                   | 0,5                             |                          |            |
| K                                 | Plantago      | lanceolata            |   | Plantaginaceae  |                     | Spitzwegerich               |                |                   | 2                               |                          |            |
| K                                 | Lolium        | perenne               |   | Poaceae         |                     | Deutsches Weidelgras        |                |                   | 5                               |                          |            |
| K                                 | Holcus        | lanatus               |   | Poaceae         |                     | Wolliges Honiggras          |                |                   | 1                               |                          |            |
| K                                 | Potentilla    | anserina              |   | Rosaceae        |                     | Gänse-Fingerkraut           |                |                   | 10                              |                          |            |
| K                                 | Persicaria    | dubia                 |   | Polygonaceae    |                     | Milder Knöterich            |                |                   | 2                               |                          |            |
| K                                 | Trifolium     | pratensis             |   | Fabaceae        |                     | Wiesenklee                  |                |                   | 5                               |                          |            |
| K                                 | Juncus        | articulatus           |   | Juncaceae       |                     | Glieder-Binse               |                |                   | 2                               |                          |            |
| K                                 | Silene        | flos-cuculi           |   | Caryophyllaceae |                     | Kuckucks-Lichtnelke         |                |                   | 0,5                             |                          |            |
| K                                 | Rorippa       | palustris             |   | Brassicaceae    |                     | Gemeine Sumpfkresse         |                |                   | 1                               |                          |            |

|                                   |               |                       |   |                |              |                       |  |                |                                 |                          |           |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--|----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------|
| Gebiet                            |               | Aufnahmeort           |   | Meli 383       |              | Probefläche (m²)      |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |           |
| Lewitz/ Schwarzer Graben II       |               | Quadrat               |   | 3              |              | 20*20                 |  | 5              |                                 | 6                        |           |
| Bestand                           |               | Nutzungsart           |   |                |              | Aspekt / Jahreszeit   |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                    |           |
| gestörte Moorwiesen- gesellschaft |               | Weide/ Vogelrastplatz |   |                |              | Hochsommer            |  | 10             |                                 | 06.08.2011               |           |
| Schichten                         | B Baumschicht | S Strauchschicht      | K Krautschicht  | M Moose        | V Verjüngung | Artenanzahl           |  |                |                                 | Exposition 13            |           |
| Höhe (cm)                         |               |                       |   |                |              |                       |  |                |                                 | N.....O.....S.....W..... |           |
| Artenanzahl                       | 0             | 0                     | 15  | 0              | 0            |                       |  |                |                                 | Neigung (%)              |           |
| Deckungsgrad(%)                   |               |                       | 100   |                |              | Biotoptyp             |  |                |                                 | Höhe über NN ca. 34m     |           |
|                                   |               | Besonderheiten        | entwässertes Niedermoor, vermutlich<br>Mix von Versumpfungsmoor mit<br>Durchströmungsmoor |                |              | 16                    |  |                |                                 | Bearbeiter 17            |           |
|                                   | 14            |                       |   |                |              |                       |  |                |                                 | Junghans                 |           |
| Aufnahme                          |               |                       |   |                |              |                       |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |           |
|                                   |               |                       |   |                |              |                       |  |                | nach Braun-Blanquet             |                          |           |
| Feldschicht                       | Art           |                       |   | Familie        |              | Trivialname           |  |                | Dominanz                        | Soziabilität             | Vitalität |
| 18                                |               | 19                    |   | 20             | 21           |                       |  |                | 22                              | 23                       | 24        |
| K                                 | Leontodon     | autumnalis            |   | Asteraceae     |              | Herbst-Löwenzahn      |  |                | 10                              |                          |           |
| K                                 | Deschampsia   | cespitosa             |   | Poaceae        |              | Rasenschmiele         |  |                | 15                              |                          |           |
| K                                 | Alopecurus    | pratensis             |   | Poaceae        |              | Wiesenfuchsschwanz    |  |                | 15                              |                          |           |
| K                                 | Potentilla    | anserina              |   | Rosaceae       |              | Gänse-Fingerkraut     |  |                | 5                               |                          |           |
| K                                 | Arabidopsis   | thaliana              |   | Brassicaceae   |              | Acker-Schmalwand      |  |                | 2                               |                          |           |
| K                                 | Ranunculus    | repens                |   | Ranunculaceae  |              | Kriechender Hahnenfuß |  |                | 5                               |                          |           |
| K                                 | Lolium        | perenne               |   | Poaceae        |              | Deutsches Weidelgras  |  |                | 35                              |                          |           |
| K                                 | Rumex         | acetosa               |   | Polygonaceae   |              | Sauerampfer           |  |                | 2                               |                          |           |
| K                                 | Persicaria    | dubia                 |   | Polygonaceae   |              | Milder Knöterich      |  |                | 2                               |                          |           |
| K                                 | Achillea      | millefolium           |   | Asteraceae     |              | Schafgarbe            |  |                | 1                               |                          |           |
| K                                 | Taraxacum     | officinale            |   | Asteraceae     |              | Löwenzahn             |  |                | 1                               |                          |           |
| K                                 | Plantago      | lanceolata            |   | Plantaginaceae |              | Spitzwegerich         |  |                | 1                               |                          |           |
| K                                 | Holcus        | lanatus               |   | Poaceae        |              | Wolliges Honiggras    |  |                | 3                               |                          |           |
| K                                 | Myosotis      | scorpioides           |   | Boraginaceae   |              | Sump-Vergißmeinnicht  |  |                | 2                               |                          |           |

|  |               |                       |   |                 |              |                            |  |                |                                 |                          |  |
|--|---------------|-----------------------|---|-----------------|--------------|----------------------------|--|----------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Gebiet   |               | Aufnahmeort           |   | Meli 259        |              | Probefläche (m²)           |  | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |  |
| Lewitz/ Schwarzer Graben II                                      |               | Quadrat               |   | 3               |              | 5x5                        |  | 5              |                                 | 6                        |  |
| Bestand  |               | Nutzungsart           |   |                 |              | Aspekt / Jahreszeit        |  | Kartenauszug : |                                 | Datum                    |  |
| gestörte Moorwiesen- gesellschaft                                |               | Weide/ Vogelrastplatz |   |                 |              | Hochsommer                 |  | 10             |                                 | 06.08.2011               |  |
| Schichten  | B Baumschicht | S Strauchschicht      | K Krautschicht  | M Moose         | V Verjüngung | Artenanzahl                |  |                |                                 | Exposition 13            |  |
| Höhe (cm)  |               |                       |   |                 |              | 13 Krautige aus 9 Familien |  |                |                                 | N.....O.....S.....W..... |  |
| Artenanzahl  | 0             | 0                     | 13  | 0               | 0            |                            |  |                |                                 | Neigung (%)              |  |
| Deckungsgrad(%)  |               |                       | 100   |                 |              | Biotoptyp                  |  |                |                                 | Höhe über NN ca. 34m     |  |
| durch starke Beweidung bei Staunässe stark gestört (Leerstellen) |               | Besonderheiten        | entwässertes Niedermoor, vermutlich Mix von Versumpfungsmoor mit Durchströmungsmoor |                 |              | 16                         |  |                |                                 | Bearbeiter 17            |  |
|  |               |                       |   |                 |              |                            |  |                |                                 |                          |  |
| Aufnahme   |               |                       |   |                 |              |                            |  |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |  |
|  |               |                       |   |                 |              |                            |  |                | nach Braun-Blanquet             |                          |  |
| Feldschicht  | Art           |                       |   | Familie         |              | Trivialname                |  | Dominanz       | Soziabilität                    | Vitalität                |  |
| 18   |               | 19                    |   | 20              |              | 21                         |  | 22             | 23                              | 24                       |  |
| K  | Alopecurus    | geniculatus           |   | Poaceae         |              | Knick-Fuchsschwanz         |  | 65             |                                 |                          |  |
| K  | Leontodon     | autumnalis            |   | Asteraceae      |              | Herbst-Löwenzahn           |  | 10             |                                 |                          |  |
| K  | Ranunculus    | repens                |   | Ranunculaceae   |              | Kriechender Hahnenfuß      |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Deschampsia   | cespitosa             |   | Poaceae         |              | Rasenschmiele              |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Potentilla    | anserina              |   | Rosaceae        |              | Gänse-Fingerkraut          |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Juncus        | articulatus           |   | Juncaceae       |              | Glieder-Binse              |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Sagina        | nodosa                |   | Caryophyllaceae |              | Knotiges Mastkraut         |  | 1              |                                 |                          |  |
| K  | Trifolium     | repens                |   | Fabaceae        |              | Weißklee                   |  | 5              |                                 |                          |  |
| K  | Poa           | annua                 |   | Poaceae         |              | Jährige Rispe              |  | 1              |                                 |                          |  |
| K  | Rumex         | acetosa               |   | Polygonaceae    |              | Sauerampfer                |  | 5              |                                 |                          |  |
| K  | Phleum        | pratense              |   | Poaceae         |              | Wiesenlieschgras           |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Lolium        | perenne               |   | Poaceae         |              | Deutsches Weidelgras       |  | 2              |                                 |                          |  |
| K  | Arabidopsis   | thaliana              |   | Brassicaceae    |              | Acker-Schmalwand           |  | 1              |                                 |                          |  |

|                                      |               |                       |   |            |                     |                         |                |                                 |                          |            |                     |  |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------|---|------------|---------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|------------|---------------------|--|
| Gebiet                               |               | Aufnahmeort           |   | Extra      | Probefläche (m²)    |                         | MTK Nr.        |                                 | lf. Aufnahme-Nr:         |            |                     |  |
| Lewitz/ Schwarzer Graben II          |               | Quadrat               |   | 3          |                     | 3*3                     |                | 5                               |                          | 6          |                     |  |
| Bestand                              |               | Nutzungsart           |   |            | Aspekt / Jahreszeit |                         | Kartenauszug : |                                 |                          | Datum      |                     |  |
| gestörte Moorwiesen-<br>gesellschaft |               | Weide/ Vogelrastplatz |   |            | Hochsommer          |                         | Hoch           | 5928210                         |                          | 02.08.2011 |                     |  |
|                                      |               |                       |   |            |                     |                         | Rechts         | 268568                          |                          |            |                     |  |
| Schichten                            | B Baumschicht | S Strauchschicht      | K Krautschicht  | M Moose    | V Verjüngung        | Artenanzahl             |                |                                 | Exposition 13            |            |                     |  |
| Höhe (cm)                            |               |                       |   |            |                     |                         |                |                                 | N.....O.....S.....W..... |            |                     |  |
| Artenanzahl                          | 0             | 0                     | 3   | 0          | 0                   |                         |                |                                 | Neigung (%) 0            |            |                     |  |
| Deckungsgrad(%)                      |               |                       |   |            | 100                 |                         |                |                                 | Biotoptyp                |            | Höhe über NN ca 34m |  |
|                                      |               | Besonderheiten        | entwässertes Niedermoor, vermutlich<br>Mix von Versumpfungsmoor mit<br>Durchströmungsmoor |            |                     | Eliocharietum palustris |                |                                 | Bearbeiter 17            |            |                     |  |
|                                      | 14            |                       |   |            |                     |                         |                |                                 | Junghans                 |            |                     |  |
| Aufnahme                             |               |                       |   |            |                     |                         |                | Artmächtigkeit und Soziabilität |                          |            |                     |  |
|                                      |               |                       |   |            |                     |                         |                | nach Braun-Blanquet             |                          |            |                     |  |
| Feldschicht                          | Art           |                       |   | Familie    |                     | Trivialname             |                | Dominanz                        | Soziabilität             | Vitalität  |                     |  |
|                                      |               |                       |   |            |                     |                         |                |                                 |                          |            |                     |  |
| K                                    | Eleocharis    | palustris             |   | Cyperaceae |                     | Gemeine Sumpfbirse      |                | 98                              |                          |            |                     |  |
| K                                    | Potentilla    | anserina              |   | Rosaceae   |                     | Gänse-Fingerkraut       |                | 1                               |                          |            |                     |  |
| K                                    | Juncus        | effusus               |   | Juncaceae  |                     | Flatterbinse            |                | 1                               |                          |            |                     |  |

## Anhang F: Historischer Exkurs

Es soll versucht werden, den kulturgeographischen Wandel der Lewitz als ein Zusammenspiel von formaler Flurgliederung und -gestaltung und allgemeinen technischen wie gesellschaftlichen Transformationsprozessen darzustellen. Des weiteren soll der Zusammenhang zwischen der Änderung der Naturraumausstattung und deren Eigenschaften durch die Änderungstendenzen der landwirtschaftlichen Nutzungssysteme erläutert werden.

Nachdem das Gebiet nach der Auswanderung germanischer Stämme über mehrere Jahrhunderte nahezu menschenleer war, stammen erste urkundliche Erwähnungen gegenwärtiger Siedlungen aus dem 13. Jahrhundert. Die Besiedlung erfolgte durch Wenden (Elbslawen), die in dem zu dieser Zeit bewaldeten, sumpfigen Gebiet - extensiv wirtschaftend - vor allem als Fischer lebten. Bis in das 16. Jahrhundert beschränkte sich weitere Nutzungen der landschaftlichen Ressourcen auf die Jagd, insbesondere durch den Adel und den Holzeinschlag.

Großflächig verändert wirkte dieser zunehmende Holzeinschlag bis zum Ende des 17. Jahrhunderts. Es wurde schließlich etwa 2/3 Drittel der Fläche der Lewitz gerodet. Erst 1777 erfolgte ein Einschlagverbot und es begann eine teilweise planmäßige Wiederaufforstung. Der hohe Holzbedarf der ansässigen Betriebe, z.B. Glashütten, Gießereien und der herzoglichen Schlösser sowie der Abverkauf von Stammholz über die Elbe machte es erforderlich, dass erstens die vorhandenen Flüsse Elde und Stör schiffbar gemacht werden (z.B. durch die Errichtung der Schleuse Banzkow 1566) und zweitens Treidelkanäle für den Abtransport des geschlagenen Holzes geschaffen werden mussten.

So wurde der heutige *Störkanal* bereits im Jahre 1711 als Treidelkanal angelegt, war aber noch nicht mit der Stör verbunden. Eine planmäßige Schaffung weiterer Kanäle erfolgte unter der Anleitung des Kommerzienrates Krull vor 1756. Ursache war hier vermutlich einerseits der immer noch hohe Holzbedarf sowie andererseits ein Anstieg des Wasserspiegels und verstärkte Versumpfung in der Lewitzniederung durch das flächenhafte Abholzen der Baumbestände (z.B. Mulsow 1941). Die geschaffenen Hauptkanäle dieser Ausbauphase sind die heutigen Kanäle *Klinker Kanal*, *Hüttergraben* und *Drellengraben*, welche v.a. auf die flößerische Erreichbarkeit dieser Gebiete abzielten und eine Entwässerung der nordöstlichen Lewitzgebiete zur Folge hatte. 1756 wurde der *Ludwigsluster Kanal* als Verlängerung des *Drellengrabens* errichtet. Zugleich fand eine

Anbindung des Störlaufes im Westteil der Lewitz über den *Krullengraben* und den *Ludwigsluster Kanal* statt, welcher seitdem v.a. die Wasserspiele des Schlosses Ludwigslust speist.

Mit Reduzierung des Waldbestandes erfolgte eine sukzessive Umwandlung der entstandenen Freiflächen in Heuwiesen, welche häufig nur einmalig im Sommer gemäht wurden (bis ca. Mitte des 20. Jahrhunderts). Koppelfreie Weidehaltung von Rindern und Pferden sind zwischen 1560 bis 1618 bekannt. Während des 30-jährigen Krieges wurden einige randlich gelegene Wiesen (z.B. die Große Goldenstädter Wiese) nicht mehr bewirtschaftet, so dass diese wieder zuwuchsen.

Das Flächenverhältnis Waldlewitz zu Wiesenlewitz ist seit dem Einschlagverbot von 1777 etwa konstant. Waldbauliche Betriebspläne existieren seit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts (Schultz 1961).

Die bereits seit dem 13. Jahrhundert bestehende nachweisliche Zugehörigkeit der Lewitz und der östlichen und westlichen Sanderhochflächen zur herzoglichen Domäne Schwerin hatte, trotz mehrerer vollzogener Landesteilungen, eine bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts in ihrer Grundstruktur bestehende Fluraufteilung zur Folge, welche vornehmlich nach dem System der Langstreifenfluren bewirtschaftet wurden (Benthien 1960). Mit dem generellen Übergang von der regional unterschiedlich stark verbreiteten Schlagwirtschaft bzw. der schlaglosen Ackernutzung zur Gutswirtschaft (Vergüterung) in Mecklenburg-Schwerin im beginnenden 18. Jahrhundert kam es nach dem im Jahre 1621 stattgefundenen ersten Bauernlegen zu einem zweiten Bauernlegen und ersten nachweislichen und geplanten Flurumgestaltungen, d.h. Flächenzusammenlegungen, v.a. in den ackerbaulich genutzten Lewitzrandgebieten und Hochflächen. Vorbild war hier das System der holsteinischen Koppelwirtschaft, welches alle landwirtschaftlichen Nutzflächen, einschließlich der Weiden, in eine meist 7, in Ausnahmefällen bis 11, Koppeln (Schläge) umfassende Ackerrotation einbezog und zur Auflösung der alten Flurgrenzen führte. Dieses als *Mecklenburgische Schlagwirtschaft* bekanntes Bewirtschaftungssystem wurde bereits um 1770 in den westlichen Sanderhochflächen der Lewitz praktiziert (Benthien 1960). Jeder Schlag wurde dabei durch die Anzahl der Hufner aufgeteilt, so dass durch die in Karten eingezeichneten Flurgemarkungen auch die Anzahl der existenten Hufner ersichtlich ist. Nur die Gemeinden Consrade, Rabensteinfeld und Jamel waren bereits Gutsfluren mit größeren Schlageinheiten (ebenda).

Die allgemeine Entwicklungstendenz der Vergüterung vollzog sich in 4 Phasen: 1. Phase Hof- und Bauernland liegen (noch) im Gemenge 2. Phase Trennung von Hof- und Bauernländereien mit Erhaltung der streifigen Parzellierung des Hufnerlandes und Auflösung der Parzellierung der Hofäcker 3. Phase völlige Umgestaltung der Fluren, Verlegung der Hufnerparzellen an die Ränder der Gemarkung sowie die anschließende Einteilung der neuen entstandenen Gutsflur in Schläge 4. Phase reine Gutsflur mit komplettem Bauernlegen und totaler Flurneugestaltung (Benthien 1960).

Nach dieser Phase der Flurneugestaltung ist es wahrscheinlich zu ersten ackerbaulichen Nutzungen d.h. Umbruch der randlichen Moorwiesen der Lewitz gekommen, da nun die noch existenten Hufner auf die Grenzertragsflächen der ackerbaulich schwierig zu nutzenden Feuchtwiesen, vorher meist nur als Weideland genutzt, gedrängt wurden.

Durch den bestehenden Bezug der Lewitz zur herzoglichen Domäne Schwerin waren alle existenten Hufner, Büdner etc. abgabepflichtig, obwohl in den meisten Gemeinden West-Mecklenburgs die Klasse der Büdner erst im Laufe des 18. Jahrhunderts entstand. Alle durch die Vergüterung landlos gewordenen Bauern wurden zu Tagelöhnern und schrittweise später als Büdner neu eingerichtet. Bentzien (1983) weist darauf hin, dass es Ende des 18. Jahrhunderts zu einer flächenhaften Ablösung der Frondienste gekommen ist, wobei auf den Domänen eine Umwandlung von einer Arbeitsrente in eine Geldrente erfolgte. Dies kann als erster Schritt aus einer feudalistischen in eine kapitalistische Betriebsweise betrachtet werden, zumal es im Gegensatz zu England oder Nordamerika zu keinen substantiellen technischen Neuerungen gekommen war (ebenda). Trotzdem musste weiterhin ein herzoglicher Pachtzins in Form von Naturalien entrichtet werden, welcher sich vornehmlich auf Heu konzentrierte. Zusätzlich wurden die eigentlichen Wiesengebiete, welche nicht den Gemarkungen (Gemeinden) zugeordnet worden waren, per Auktion zeit-verpachtet.

Die erste planmäßige Agrarreform durch die flächenhafte Einrichtung des damalig fortschrittlichen Anbausystem hatte mehr eine Ertragssteigerung des Feldfruchtanbaus um durchschnittlich 20 % (Dade 1891 in Benthien 1960), als eine Erhöhung der Viehbestände zur Folge, da für die Spannviehhaltung große Mengen an Futter aufgewendet werden mussten. Die großen Viehseuchen des ausgehenden 18. Jahrhunderts führten zusätzlich immer wieder zu einer Gefährdung des Viehbestandes der Lewitz und ihren Randgebieten

(Bentzien 1983). Allerdings hatte die sukzessive Abschaffung des Frondienstes im Herzogtum Mecklenburg-Schwerin eine schrittweise Abschaffung des Ochsenbestandes und Reduktion des Pferdebestandes zur Folge. So waren beispielsweise bei Vollhüfnern in Schwerin bereits 1787 und bei Vollhüfnern in Crivitz erst 1842 keine Ochsen mehr registriert (ebenda). Diese Jahreszahlen geben in etwa die Auflösung des Frondienstes an.

Durch die flächenhafte Separation, d.h. die Auflösung der noch existenten Gemenglagen und die damit verbundenen Flurzwänge und Zeitpachtverträge, in Domänengütern seit 1816 durchgeführt, und die anschließende Vererbpachtung, unter den seit der Umwandlung zur Gutswirtschaft mittel- und landlos gewordenen Hüfnern und Büdnern bzw. neu angesiedelten Büdnern und Häuslern (vgl. Bentzien 1960), kam es innerhalb der Lewitz, v.a. aber im nördlichen Bereich der sogenannten *Feldlewitz*, zu einer erneuten Neugestaltung der Nutzungs- und Fluraufteilung welche im Folgenden bis 1945 existierte. Es wurden durch die Umformung zur Koppelwirtschaft entstandenen Flurbegrenzungen aufgelöst und neugestaltet, Anbauvorgaben erlassen und viele vormals als Wiesenflächen genutzte Areale unter den Pflug genommen, insbesondere aber die Feldmarke neu aufgeteilt. Am Beispiel der Veränderung der Hufen und Schläge von Sukow, Peckatel, Mirow und Plate veranschaulicht Bentzien (1960) exemplarisch die Umgestaltung der Landschaft in der proto-industriellen Phase in West-Mecklenburg. Mit den Agrarreformen des 19. Jahrhunderts erfolgte gleichzeitig oft eine Aufgabe der Hutungen, eine Aufforstung der Waldbestände mit waldbaulichen Betriebsplänen (s.o.), ein Ausbau der Wege und Chausseen sowie eine allgemeiner Trend der Flurbereinigung (ZALF 2002).

1837 fand die Anbindung des großen Treidelkanals, des heutigen Störkanals, an die Stör bei Banzkow statt. Zugleich erfolgte eine Erhöhung des Wasserspiegels des Kanals zu den umliegenden Flächen, was dazu führte, dass es im nördlichen Bereich der Stör häufiger zu Überflutungen kam. Gleichzeitig wurde dem alten Störlauf Wasser entzogen. Parallel wurde an der Errichtung des *Friedrich-Franz-Kanals* gearbeitet, welcher ab 1837 als schiffbarer Hochkanal, den Eldelauf Richtung Neustadt/Glewe verkürzt. 1842 entschloss man sich, das westliche Gebiet der Lewitz, die heutigen Polder Goldenstädt, Schwarzer Graben und Tuckhude, durch welche das ursprüngliche Bett der alten Stör verlief, mittels des Baus des *Banzkower Kanals* (ehemals. Banzkower Rieselgraben) und mehrerer Seitengräben zu entwässern. Seitdem fiel das Störbett immer häufiger trocken, führte nur bei extremer Feuchtigkeit Wasser, verlandete zunehmend und machte nun die



Bewirtschaftung der bislang nassen Wiesenflächen einfacher, zumal verbesserte Pflüge (z.B. modifizierte Bodenwendepflüge) und stärkere Zugpferde auch den Grünlandumbruch vereinfachten (Bentzien 1983).

Ein weiterer Ausbau und die Regulierung des Lewitzer Wassers wurde seit der Mitte des 19. Jahrhunderts nur noch begrenzt durchgeführt, da man innerhalb der Lewitz das Wasser durch die Schaffung großer Vorfluter (s.o.) mit den zur Verfügung stehenden Mitteln weitestgehend im Griff hatte. Der *Wöbbeliner Kanal* (heute Neuer Kanal) führt ab 1863 Überschusswasser des Banzkower Kanals über das westliche Sude-Wassersystem ab.

Durch die Reduktion der Spannviehzahl und erste Ertragssteigerungen der Separation wurde bis Mitte des 19. Jahrhunderts eine Erhöhung der Nutzviehzahl, v.a. Rinder, verzeichnet, um etwa 20 bis 30 %, da nun einerseits zusätzliches Futter vorhanden war und andererseits das betriebliche Inventar (Hofwehr), welches immer noch Domäneigentum war, durch herzogliche Beamte umgeschrieben wurde, d.h nicht mehr vorhandene Ochsen wurden durch Kühe abgelöst. Bereits zu dieser Zeit sind erste Tendenzen einer aufkommenden auf Milchviehhaltung orientierten Landwirtschaft erkennbar (ebenda). Ähnliche Tendenzen sind in der preußischen Provinz Brandenburg zwischen 1816 und 1840 erkennbar (ZALF 2002).

Die bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts geschaffenen Kanalsysteme der Polder (Gräben bis zur V. Ordnung) im westlichen Teil der Lewitz wurden gleichzeitig als Berieselungssystem ausgeführt, sodass bereits ab dieser Zeit eine zweiseitige Wasserregulierung möglich war. Später wurde dann teilweise die Beetrieselung durch eine Staurieselung abgelöst. Seit 1835 wurde hier zweimalig (Frühjahr und Herbst) für jeweils 6 Wochen berieselt bzw. geflutet. Romberg (1925, zitiert in Mulsow 1941) gibt für die Mitte des 19. Jahrhunderts eine Berieselungsfläche von etwa 350'000 Quadratruten an (ca. 7,6 km<sup>2</sup>). Ende des 19. Jhs wurde dann nur noch einmalig im Frühjahr berieselt und im Herbst mineralisch gedüngt. Dieses Grabensystem war in großen Teilen der Lewitz bis in die späten 1950er Jahre noch vorhanden und aktiv (Schultz 1961), wenn auch nach dem 1. Weltkrieg die Staurieselung, welche die bereits um 1870 eingestellte Beetrieselung ablöste, nur noch in geringem Umfang durchgeführt worden ist (ebenda).

Durch den sukzessiven Ausbau der Entwässerung des Lewitzgebietes konnte man immer einfacher auf die Torfreserven der Lewitz zugreifen. Einzelne Torfstiche (z.B. Consrade,

Miower Torfmoor und Torfstich Schwarzer Graben I) waren beispielsweise bereits während der Mitte des 18. Jhs als solche in Benutzung (Benthien 1960) und wurden spätestens seit dem 2. Weltkrieg nicht mehr genutzt. Exemplarisch sei hier der Torfstich bei Consrade genannt, welcher 1829 unter die Aufsicht des Forstmeisters v.d. Lüche gestellt wird: „*Damit die zur Torfgewinnung sich eignenden Niederungen auf dem Consrader Felde länger vorhalten und nicht zu schnell konsumiert werden [...] soviel wie möglich nicht von diesem Torfmoor zu beschaffen, sondern nach anderen Möören zu verlegen [...] den Torfmeister deshalb anzuhalten, den Torf so tief als irgend möglich ausstechen [...]*“ (Benthien 1960), da anscheinend der Hof durch starken Torfabbau in seinem Wert stark gemindert worden ist und ab Juni 1830 neuverpachtet werden sollte.

Auf ehemaligen, ertragsarmen Wiesenflächen, welche sich im Druckwasserbereich des Hochkanals *Friedrich-Franz-Kanal* im südöstlichen Bereich der Lewitz befinden, wurden 1897 die ersten Fischteiche (20 ha) angelegt. Diese Fischteiche wurden bis etwa 1958 auf insgesamt 860 ha erweitert. Aktuell sind noch 770 ha Teichfläche in Bewirtschaftung, welche durch den *Störkanal* und den *Friedrich-Franz Kanal* versorgt werden (NABU MV 2002).

Einhergehend mit der Umwandlung von der Waldlewitz zur Feld- und Wiesenlewitz fand eine explosionsartige Vermehrung der Avifauna statt. So wurden Mitte des 19. Jhs etwa 150 Vogelarten in der Lewitz registriert (Benthien 1956), viele davon angewiesen auf Offenland und Wiesen (z.B. Trappen) sowie deren Strukturelemente. Mit der sukzessiven Einrichtung von Teichflächen im südöstlichen Bereich der Lewitz erfolgte außerdem eine vermehrte Zuwanderung von Wasservögeln in das Gebiet. Aktuell werden innerhalb der Lewitz mehr als 200 Vogelarten gezählt. Einige der ursprünglichen Arten sind dagegen verschwunden.

Inwieweit die Flurbereinigung und der Ausbau der Wasserregulierung im 19. Jahrhundert im Untersuchungsgebiet eine Florenveränderungen herbeiführte, ist nicht dokumentiert. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass vor allem stau- und wechselwasseraffine Vegetation durch die sich verändernden Standortbedingungen sukzessive in ihrem Vorkommen beeinträchtigt wurden.

Die Einrichtung der *Lewitzwiesenverwaltung* (LWV) 1862 konzentrierte die vormalis

zwischen mehreren Ämtern aufgeteilten Aufgaben der Verpachtung, Kontrolle der Heuwerbung, Unterhaltung der wasserbaulichen Anlagen sowie Wege, Wasserregulierung der Wehre und Kanäle sowie die Pflege und Düngung der Wiesenflächen (Schultz 1961). Es erfolgte - 1930 veröffentlicht - durch die LWV eine Kartierung der Wiesen und Feldmarken sowie eine Moorerkundung im Maßstab 1:15'000. Auf dieser sind Reste der Schlagaufteilungen aus der Mitte des 19. Jahrhunderts sowie die Verläufe der Beetrieselungssysteme eingezeichnet. 1935 wurde die LWV aufgelöst, Rechtsnachfolger wurden die Kreise Parchim, Ludwigslust und Schwerin.

Bentzen (1983) beschreibt detailliert die zögerliche und problembehaftete Einführung der landwirtschaftlichen Mechanisierung und zeitgenössischer wissenschaftlicher Erkenntnisse, wie bei der Viehzüchtung und der Düngung, in Mecklenburg. So ist es beispielsweise zwar früher, bereits 1880, zu der Einführung von Seilzugdampfplügen als in Preußen gekommen, aber die flächendeckende Diffusion neuer Bodenbearbeitungsgeräte scheiterte wie in den Jahrzehnten zuvor an einer gewissen Innovationsphobie Beteiligten. Die konservative Grundhaltung im Bezug auf agrarische Innovationen äußert sich u.a. auch in der Beibehaltung der Sommerweide für Rinder bis in das Jahr 1908 (ebenda). Trotz des Beharrens auf bewährte Produktionsweisen und -techniken ist es in weiten Teilen Mecklenburgs, so auch im weiteren Lewitzgebiet, zu bemerkenswerten Steigerungen in der Nutztierhaltung und bei Erträgen gekommen. Dies beruhte vor allem auf den seit Anfang des 19. Jahrhunderts bestehenden Be- und Entwässerungssystemen, teilweise sogar Tonrohrdrainagen, züchterisch verbessertem Saatgut und dem Einsatz von mineralischen Düngern in mecklenburgischen Feldmarken und Wiesengebieten (ebenda), so dass auf den teilweise sogar verkleinerten Wiesenflächen Ertragssteigerungen erzielt werden konnten (z.B. Schultz 1961). Zusätzlich sei hier nochmals auf die Flurumgestaltung und die damit verbundene Aufhebung des Flurzwanges durch die Separation verwiesen, welche Effizienzsteigerung und eine nachhaltigere Bewirtschaftung durch die nun erneut eingesetzte Vererpachtung der einzelnen Schläge und Hufen zur Folge hatte.

Bis zum ersten Weltkrieg zeichnete sich nach dem Einsetzen der Separation ein Trend der Flächenvergrößerung der landwirtschaftlichen Güter bei gleichzeitiger Erhöhung der Zahl der Kleinstbetriebe ab. Hintergrund ist das vermehrte Ansiedeln von Häuslern seit 1840 (Bentzen 1960), die durch die Ablösung aus der Domäne verbundene Flächenabtretungen der Hüfner an die Domänen und Rittergüter nach der Agrarreform (ZALF 2002), sowie

eine der Agrarkrise von 1880 bis 1910 geschuldeten Flächenübertragung durch Konkurs der Hufner bei gleichzeitiger Überschuldung oder aber ein schon vor der Agrarkrise latenter erschwelter Zugang zu landwirtschaftlichen Krediten (Helmstädt 1922).

Nach dem 1. Weltkrieg fand analog zu benachbarten preußischen Provinzen die Auflösung der herzoglichen Domäne zu Schwerin statt. Das 1919 erlassene Reichssiedlungsgesetz führte bis 1932 in West-Mecklenburg zu einem allgemeinen Trend der Aufsiedelung, d.h. zu einer Vergrößerung der Kleinstparzellen auf Vollerwerbsniveau sowie zu einer vermehrten Ansiedlung (Benthien 1960). Damit einher ging vermutlich eine Flurneuordnung, d.h. die Schaffung neuer Flurgrenzen vor allem nahe der bestehenden Siedlungsstrukturen. Für das eigentliche Gebiet der Lewitzniederung ist die genaue Datenlage allerdings unklar, da nach dem 2. Weltkrieg viele Unterlagen nicht mehr zugänglich oder vernichtet waren.

Es ist allerdings, wie in anderen Landesteilen auch, zu einem generell vermehrten Einsatz von selbstfahrenden Ackerschleppern und Landmaschinen gekommen, mit denen randliche, besser zugängliche Gebiete bewirtschaftet worden sind. Schultz (1961) weist darauf hin, dass, nachdem 1920 die Rieselung komplett eingestellt worden ist, es zu verstärkten Grundwasserregulierungen kam und vermehrt auf den Wiesenflächen der Lewitz Neuansaat mit Umbrüchen vorgenommen worden sind. So wurden beispielsweise nahe des Zusammenflusses der Elde mit dem Störkanal im Revier VIII 120ha umgebrochen und neu-ingesät, diese Wiesenflächen vermehrt mineralisch aufgedüngt und in Standweiden umgewandelt. Benthien (1956) berichtet, dass trotz aller Meliorationsmaßnahmen in weiten Teilen der Wiesenlewitz eine jährlich einmalige manuelle Heuernte bis Anfang der 50er Jahre erfolgte.

Nach Ende des Zweiten Weltkrieges kam es im Lewitzgebiet ebenso wie in anderen Gebieten Ostdeutschlands zu der Ansiedlung von Neubauern bei vermutlich allgemeiner Beibehaltung der bestehenden Flurgrenzen und Strukturelemente. Erst die schrittweise durchgeführte Vergenossenschaftlichung der Liegenschaften und die damit verbundenen Flächenzusammenlegungen sowie die einhergehende agrarische Strukturentwicklung haben diese formale Flurgliederung und sowie die damit verbundenen Landnutzungsmuster sukzessive aufgebrochen. Die jetzt sich herausbildende Grossflächenwirtschaft hatte ihren Kern im VE Gut Lewitz, welches die alte Staatsdomäne fortsetzte.

Der tiefgreifende kulturgeographische Wandel der Nachkriegszeit fand im Gebiet der Lewitz in 3 Phasen statt. Zwei dieser Phasen wurden als Komplexmeliorationen umgesetzt.

Eine erste Komplexmelioration der Lewitz fand Ende der 50er Jahre statt. Diese beinhaltete nach der vorausgegangenen Munitionsbergung vor allem einen Ausbau und Umbau der alten, teilweise verfallenen Entwässerungssysteme der Polderflächen, die Rekonstruktion der Hauptgräben, eine allgemeine Flurbereinigung noch bestehender Strukturelemente, Aus- und Umbau des Wege- und Straßennetzes, Flächenvergrößerungen und Grünlandumbrüche mit Neuansaat, Anlage von Stauwehren sowie eine Absenkung der Grundwasserstände. Ziel der Grundwasserabsenkungen war es, die vorherigen Grundwasserstände von 2-4 dm uF zu Zeiten der Rieselungsbewirtschaftung auf 6 dm uF bei Wiesenbewirtschaftung und 80-90cm uF bei Weidebewirtschaftung abzusenken, da sich diese im Gebiet als am produktivsten erwiesen hatten (Schultz 1961). Es sollte zudem möglich sein, den Grundwasserstand der Heuwiesenflächen zur Zeit der Ernte auf etwa 8 dm uF abzusenken unter Berücksichtigung des um durchschnittlich 20 cm höheren Grundwasserstandes in den Flächen im Vergleich zum Grabenwasserstand. Das hatte die teilweise Aufhebung der alten Binnenentwässerungsgräben zu Folge, da nun mindestens 1m tiefe Gräben, vormals teilweise nur 40cm tief, im Abstand von 100 bis 200 m angelegt werden sollten. Zudem wurden nach Beendigung der Strukturierungsarbeiten flächenhaft und stetig Düngungen vorgenommen, um einerseits die Mangelerscheinungen des Nutztviehs (Friedrichsmoorsche Krankheit) abzustellen und andererseits die Ertragsfähigkeit der nährstoffarmen Wiesen und Weiden zu erhöhen (ebenda).

In einen Teilgebiet der Lewitz, den *Spornitzer Wiesen*, wurde außerdem durch Aufpflügen, analog der Sanddeckkultur, eine starke Bodenveränderung herbeigeführt, mit dem Ziel die Ertragsfähigkeit der Moorböden zu erhöhen (Schultz 1961). Ob dieses Meliorationsverfahren auch in anderen vermoorten Teilgebieten der Lewitz durchgeführt worden ist, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden. Schultz (1961) verweist allerdings auf Tiefpflugarbeiten, welche erstmals als Versuchsaufbau auf den Flächen der LPG Dütschow (südöstlicher Lewitzrand) durchgeführt wurden, auf denen Untergrundverdichtungen durch „*Schwemmsand mit kolloidalen Bestandteilen*“ eine Wasserstandsregulierung nicht möglich machten. Diese beiden Beispiele und der im Rahmen o.g. Arbeit oftmals angeführte Grünlandumbruch zeigen, dass durch die Meliorationsarbeiten der 50er Jahre es in vielen Teilgebieten der Lewitz zu starken maschinellen Eingriffen in den Moorkörper gekommen sein muss (!) und damit eine Zäsur gegenüber den vorhergehenden Nutzungsintensitäten darstellt. Dies muss im Vergleich zu den auf Wasserregulierung konzentrierten Eingriffen des 19. Jahrhunderts eine im Vergleich massiv beschleunigte Zersetzung des Torfkörpers in den darauffolgenden Jahren

verursacht haben. Zugleich erfolgte eine Abkehr von der einschürigen manuellen Mahd im Spätsommer zu einer mindestens 2-schürigen maschinisierten Heuwerbung mit anschließender Nachbeweidung bei gleichzeitiger Einrichtung neuartiger intensiver Beweidungssysteme wie die Kurztags- oder Portionsweidehaltung. Das spiegelt die Bestrebung der Ausrichtung der Lewitz als Rinderaufzuchtzentrum der ehemaligen DDR wider. So stieg beispielsweise der Rinderbestand im Lewitzgebiet zwischen 1956 und 1988 von 0,47 GVE/ha auf 2 GVE/ha (NABU M-V 2002). Über den Verbleib des mit der Aufstockung der Tierbestände steigenden Anfalls von Gülle oder Mist sind im Rahmen der Recherchen keine Informationen verfügbar.

Eine zweite Komplexmelioration der Lewitz fand Ende der 1970er Jahre statt, nachdem in den Jahren 1974/1975 großflächige Kartierungen in der Lewitz vorgenommen worden waren. Ziel der Vorerkundungen war es, die Leistungsfähigkeit der Wiesen und Weiden sowie der ackerbaulich genutzten Flächen durch aufwendige wechselseitige Grundwasserregulierung zu erhöhen. Dafür wurden einerseits die Ende der 50er Jahre restaurierten Gräben der Polder ausgebaut und vertieft, teilweise komplett verfüllt und durch neue ersetzt, großflächig und systematisch unterirdische Dränsammler und Sauger in ca. 1,2 -2 m Tiefe verlegt und noch bestehende Strukturelemente entfernt. Anfang der 80er Jahre wurden diese Entwässerungssysteme durch Nacharbeiten auf noch immer zu nassen Flächen teilweise erneuert oder erweitert. Die analytischen Vorarbeiten für die Verlegung der Dräne sowie wurden durch den VEB Meliorationsbau Schwerin durchgeführt, bei denen einerseits Torftiefen im Raster von 100x100m erfasst und exemplarische Profilgruben angelegt wurden und andererseits für die Dränabstandsermittlung gesättigte Leitfähigkeitsversuche der Substrate ermittelt wurden. Die Unterlagen dieser Untersuchungen sowie die Bauplanungen der 1970/80er Jahre sind aktuell vor allem beim WBV Ludwigslust und im LUNG Güstrow archiviert.

Zudem wurden nach einem diesmal großflächigen und vollständigen Grünlandumbruch mit Neuansaat Ende der 70er Jahre oftmals, abweichend vom geplanten 10-jährigen Umbruchsturnus, bereits 3-4 Jahre später erneut umgebrochen und neu eingesät, da die Süßgräserbestände sich nicht wie erhofft entwickelten (vgl. Tabelle 6). Zusätzlich wurden flachgründige Moorstandorte der Lewitz (<3 dm) welche als Dauergrünland genutzt wurden in Ackerstandorte umgewandelt.

Die Errichtung von leistungsstarken Pumpwerken ermöglichte es, die Wasserstände der Polderflächen schneller einzustellen. Succow (unveröffentlichte Daten) berichtet, dass es während der Bauarbeiten innerhalb der Flächen des Polders *Schwarzer Graben II* zu

Grundwasserabsenkungen auf 15 dm uF gekommen ist, welcher aber nach Abschluss der Arbeiten innerhalb von 12 Monaten auf ein Niveau von etwa 8 dm uF eingestellt werden konnte. Es ist zu vermuten, dass diese Methode der Erlangung von Baufreiheit auch auf anderen Polderflächen im Lewitzgebiet angewendet wurde. Seit Ende der 1970er Jahre wurden bis Anfang der 1990er Jahre auf den Wiesen und Weidenflächen der Lewitz durchschnittliche Sommerwasserstände von 5-7 dm uF und 4 bis 5-malig jeweils vor der Ernte auf 1m uF innerhalb einer Woche eingepegelt. Im Winter wurden die Grundwasserstände auf etwa 10-15cm uF erhöht (z.B. NABU M-V 2002). Auf den ackerbaulich genutzten Flächen der Lewitz wurden ähnliche Zielvorgaben der Landnutzer umgesetzt. Maßgeblich für die Einstellung des Wasserstandes war allerdings der Pegel des Schöpfwerkes und nicht der gemessene Grundwasserstand in der Fläche, welcher meist zwischen 20 bis 40cm höher liegen konnte (Zorn - WBV Ludwigslust, pers. Kommentar). Durch den Erhalt der 2-seitigen Wasserregulierung konnte bei Bedarf Wasser in die Polderflächen zugeführt werden, so dass o.g. Wasserstände auch in trockenen Jahren (1986/1987) erreicht wurden.

Die Komplexmeliorationen der 50er und der 70er Jahre führten in der Lewitz zusammenfassend zu folgenden Mustern:

- › systematische ganzjährige Wasserstandskontrolle der Polder
- › einheitliche Absenkung der Sommerwasserstände
- › Reduzierung der Struktur- und Biodiversität
- › Verringerung des Anteils der Grünlandflächen
- › Intensivierung der Bodennutzung
- › Verstärkung des Torfverlustes

Eine dritte übergeordnete Phase des kulturgeographischen Wandels der Lewitz zwischen 1945 und 1990 bezieht sich auf die „allgemeine Ausrichtung der sozialistischen landwirtschaftlichen Produktion nach industriellem Vorbild“ nach dem 1960 stattgefundenen VII. Bauernkongress und beinhaltete vornehmlich einen schrittweisen Konzentrations-, Spezialisierungs- und Arbeitsteilungsprozess der Agrarproduktion der DDR, welcher in der Agar-Industrie-Vereinigung (AIV) Lewitz gipfelte. Die aktivste Phase dieses Prozesses war vor Ort der Zeitraum zwischen 1975 und 1985 (z.B. NABU M-V 2002).

Nach 1990 erfolgte in weiten Teilen der Lewitz ein tiefgreifender Strukturwandel, welcher zu einer allgemeinen Auflösung und Umstrukturierung der in den Jahrzehnten zuvor entstandenen Betriebsstrukturen führte. Als Folge der veränderten Agrarstrukturpolitik kam es tendenziell zu einer Reduzierung der Nutzungsintensitäten. Vorrangig betraf dies die Grünlandflächen. So wurden sukzessive die Viehbestände bei gleichzeitiger Reduktion der Bewirtschaftungsintensität verringert (z.B. NABU MV 2002) und die kostenintensive Wasserstandsregulierung zurückgefahren. Im Rahmen eines Moorschutzprogrammes wurde 2002-2008 das dem Polder *Schwarzer Graben II* zugehörige Pumpwerk stillgelegt und über nachgeordnete Polder eine langsamere Entwässerung des Polders gewährleistet. Die Stauziele des Polders betragen im Sommer 40-70 cm uF und im Winter 20-40 cm uF. Die bis 1990 umgesetzte temporäre Absenkung des Grundwassers bei Bewirtschaftungsmaßnahmen auf 1m uF erfolgt seit der Umsetzung des Konzeptes hier nicht mehr.

Die nach 1990 erfolgte Wandlung der Agrarproduktion erfasste in seiner Konsequenz ebenso die stattfindende Nutzungsart der Standorte. So kam es zwischen 1990 bis 2000 in der Lewitz beispielsweise auf etwa 807 ha zu einer Umwandlung von Grünland in Ackerland und auf etwa 544 ha zu einer Umwandlung von Ackerland in Grünland (CLC 2000). Zusätzlich erfolgte zwischen 2000 und 2006 eine Umwandlung von Grünland in Ackerland auf insgesamt 175 ha (CLC 2006). Der größte Anteil der in Ackerland konvertierten Flächen befinden sich laut Moorstandortkatalog nicht auf als Moorstandorte ausgewiesenen Arealen. Nur für den Bereich des Sukower Moores wurde durch die CORINE Analyse eine Umwandlung von Randbereichen der flachen (2-4 dm) Moorstandorte in Ackerstandorte beobachtet. Dies betrifft etwa eine Fläche von etwa 62 ha, von welcher im Sommer 2011 noch etwa 15 ha ackerbaulich genutzt wurde. Allgemein ist aber festzuhalten, dass der Anteil der konvertierten Flächen gegenüber dem nicht konvertierten Anteil sehr gering ausfällt.

Trotz der Ausweisung der Lewitz als Europäisches Vogelschutzgebiet ergibt sich hinsichtlich der Strukturdiversität der Lewitz keine Veränderung, da die Einrichtung dieses vor allem auf den großen Offenflächen beruht, welche durch die großen Flurveränderungen der 50er und 70er Jahre geschaffen wurden. Der Status des Landschaftsschutzgebietes Lewitz beinhaltet vorrangig eine Beibehaltung des strukturellen Status-quo. Durch die konsequente Schaffung von Naturschutzgebieten im Untersuchungsgebiet konnten Kernzonen geschaffen werden, welche fortan als Biodiversitätsquelle für die Flora und Fauna der Lewitz dienen.



## Danksagung

Allem voran möchte ich mich bei Frau Prof. Zeitz für die Übernahme und Betreuung meiner Master-Arbeit danken sowie für die mir entgegengebrachten Anregungen und Aufmunterungen.

Weiterer Dank geht an meinen Zweitkorrektor PD Dr. Riesbeck.

Des weiteren möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des Fachgebietes Bodenkunde und Standortlehre für die mir entgegengebrachten Unterstützungen und Hinweise bedanken. Ich möchte mich außerdem sehr herzlich bei allen Mitarbeitern des Zentrallabors für die professionelle Analytik und angenehme Arbeitsatmosphäre bedanken. Danke möchte ich auch allen anderen beteiligten Mitarbeitern der HU-Berlin sagen.

Bei dem Wasser und Bodenverband *Untere Elde* möchte ich mich hiermit ausdrücklich für die bereitgestellten Unterlagen und Informationen bedanken. Im gleichen Sinne möchte ich mich hierfür bei den Mitarbeitern des Forstamtes Friedrichsmoor, der Michael-Succow-Stiftung sowie bei dem LUNG Güstrow bedanken.

Den landwirtschaftlichen Betrieben und Behörden vor Ort möchte ich für die komplikationsfreie Kooperation danken.

Besonderer Dank geht hier auch an meine Lebensgefährtin Birthe Ziegler. Besten Dank an meinen sehr geschätzten Freund Bernd Schilfert! Besten Dank auch an Patrick Husmann für den Sekundenkleber in der Not!

Ohne Sie wäre vieles komplizierter oder unmöglich geworden!

### **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides statt, die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben.

Berlin, 10. Juli 2012

Veikko Junghans